

529,741

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

Rec'd PCT/PTO

29 MAR 2005

(43) 国際公開日
2004 年 11 月 4 日 (04.11.2004)

PCT

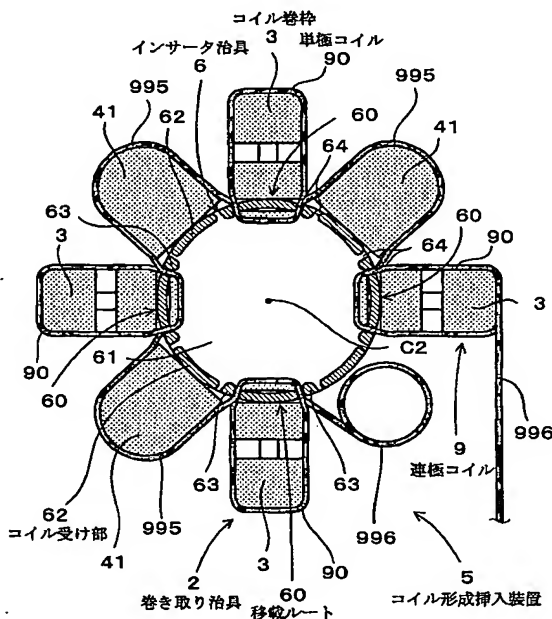
(10) 国際公開番号
WO 2004/095678 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H02K 15/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005650
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 20 日 (20.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-116222 2003 年 4 月 21 日 (21.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 橋本 伸吾 (HASHIMOTO, Shingo) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 畔柳 徹 (KUROYANAGI, Tooru) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 高橋 祥泰, 外 (TAKAHASHI, Yoshiyasu et al.); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅 3 丁目 26 番 19 号 名駅永田ビル Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

[続葉有]

(54) Title: COIL FORMING AND INSERTING DEVICE AND COIL FORMING AND INSERTING METHOD

(54) 発明の名称: コイル形成挿入装置及びコイル形成挿入方法



(57) Abstract: A coil forming and inserting device (5) comprises a plurality of coil winding frames (3), a winding jig (2) for forming a connection pole coil (9), a plurality of coil supports (62), and an inserter jig (6) for inserting and disposing the connection pole coil (9) in a slot (810) in a stator core (81). In the coil forming and inserting device (5), each coil support (62) is opposed to each coil winding frame (3), and the connection pole coil (9) to which each single pole coil (90) wound on each coil winding frame (3) is connected is transferred from the winding jig (2) to the inserter jig (6).

(57) 要約: コイル形成挿入装置 5 は、複数のコイル巻枠 3 を備え、連極コイル 9 を形成する巻き取り治具 2 と、複数のコイル受け部 62 を備え、連極コイル 9 をステータコア 81 のスロット 810 に挿入配置するインサータ治具 6 とを有してなる。コイル形成挿入装置 5 は、各コイル巻枠 3 に各コイル受け部 62 を対向させて、各コイル巻枠 3 に巻回した各単極コイル 90 が連なる連極コイル 9 を、巻き取り治具 2 からインサータ治具 6 へと移動するよう構成されている。

- 3...COIL WINDING FRAME
6...INSERTER JIG
90...SINGLE POLE COIL
9...CONNECTION POLE COIL
62...COIL SUPPORT
2...WINDING JIG
60...TRANSFER ROUTE
5...COIL FORMING AND INSERTING DEVICE

WO 2004/095678 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

コイル形成挿入装置及びコイル形成挿入方法

5 技術分野

本発明は、モータ（電動機）等に用いられるコイルを形成し、これをステータコアに挿入配置するコイル形成挿入装置及びコイル形成挿入方法に関する。

10 背景技術

例えば、ステータコアのスロットに単極コイルを複数挿入してなるステータを有するモータを製造するに当たっては、上記単極コイルを複数連ねた連極コイルを形成する。

従来のコイル形成方法では、固定した巻枠の周りを回りながら電線（ワイヤー）を導出するワインダーを用いて、上記巻枠の周りに電線を巻回して単極コイルを形成する。そして、例えば、特許文献1においては、電線の巻回を行う巻枠の外径を変更可能にしており、この巻枠の回りを上記ワインダーとしてのフライヤを回転させ、巻回を行った単極コイルを逐次ブレードに巻き落として、上記モータに用いる連極コイルを形成している。

20 「特許文献1」：特開2000-253631号公報

しかしながら、上記特許文献1においては、上記巻回を行った後の単極コイルを上記ブレードに巻き落とす際には、単極コイルは、上記巻枠から上記ブレードの針同士の間隙間に落下させている。そのため、場合によっては、単極コイルを上記隙間に落下させることができないおそれがあり、確実に移動を行うには十分ではない。また、場合によっては、単極コイルをブレードに落下させる際に、この単極コイルにおける各電線の巻き順が、上記巻回を

行った巻き順とは異なってしまうおそれがある。

また、特許文献 1 においては、1 つの巻枠において 1 つの単極コイルを形成した後、逐次この単極コイルをプレートに巻き落としていくため、各単極コイル同士の間を結ぶ渡り線の長さにばらつきが生じるおそれがある。また、
5 各単極コイルが渡り線によって連なった連極コイルは、プレート上で形成されることになり、形成される連極コイルの形成状態が安定しなくなるおそれがある。

発明の開示

10 本発明はかかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、各単極コイル同士の間を結ぶ渡り線の長さを安定させることができ、各単極コイルをほぼ同時に確実に各コイル受け部に受け渡すことにより、連極コイルの形成状態をほとんど変えることなく移載が可能であるコイル形成挿入装置及びコイル形成挿入方法を提供しようとするものである。

15

本発明の第 1 の側面は、電線をループ状に巻回してなる単極コイルを複数連ねてなる連極コイルを形成する巻き取り治具と、該巻き取り治具に対向して上記連極コイルを受け取り、該連極コイルをステータコアの内周面に形成したスロットに挿入配置するインサータ治具とを有してなるコイル形成挿入
20 装置であって、

上記巻き取り治具は、複数のコイル巻枠を有しており、上記インサータ治具は、上記各コイル巻枠から上記各単極コイルをそれぞれ受け取る複数のコイル受け部を有しており、

上記各コイル巻枠に上記各コイル受け部を対向させて、上記各コイル巻枠
25 に巻回した上記各単極コイルが連なる上記連極コイルを、上記巻き取り治具から上記インサータ治具へと移載するよう構成したことを特徴とするコイル

形成挿入装置にある。

本発明のコイル形成挿入装置は、上記巻き取り治具において連極コイルを形成し、各単極コイルをほぼ同時に各コイル受け部に受け渡し、連極コイルとしてインサータ治具に移載することができるものである。

- 5 すなわち、上記巻き取り治具は、複数のコイル巻枠を配してなるものであり、この巻き取り治具においては、各コイル巻枠に単極コイルを形成して連極コイルを形成することができる。そのため、互いの位置関係が固定された各コイル巻枠に各単極コイルを形成することができ、各コイル巻枠に巻回した単極コイル同士の間形成される渡り線の長さを安定させることができる。
- 10 また、上記インサータ治具は、複数のコイル受け部を有しており、単極コイルを保持する各コイル巻枠と各コイル受け部とを対向させた際には、各単極コイルは、ほぼ同時にかつ確実に各コイル受け部に受け渡すことができる。そのため、この受渡しの際に、各単極コイルにおける各電線の巻き順が、上記巻回を行った巻き順と異なってしまうことがほとんどない。
- 15 それ故、連極コイルの形成状態をほとんど変えることなく、この連極コイルを巻き取り治具からインサータ治具へと移載することができる。

- 本発明の第2の側面は、電線をループ状に巻回してなる単極コイルを複数連ねてなる連極コイルを形成する巻き取り治具と、該巻き取り治具に対向して上記連極コイルを受け取り、該連極コイルをステータコアの内周面に形成したスロットに挿入配置するインサータ治具とを有してなるコイル形成挿入装置であって、
- 20

- 上記巻き取り治具は、該巻き取り治具の中心点から略同一の距離に、上記電線を巻回して上記単極コイルを形成するための複数のコイル巻枠を配して
- 25 なると共に、各コイル巻枠における上記電線の巻回を行う各巻回軸を互いに略平行に配してなり、

一方、上記インサータ治具は、上記連極コイルを上記ステータコアの上記スロットに向けて押し出して挿入するための押出挿入コアと、該押出挿入コアの外周面に配設し、上記各コイル巻枠から上記各単極コイルをそれぞれ受け取る複数のコイル受け部とを有しており、

- 5 上記巻き取り治具から上記インサータ治具へと上記連極コイルを移載する際には、上記各コイル巻枠の上記巻回軸の方向における先端面に上記各コイル受け部を対向させて、上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部とを連結すると共に、上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部とのそれぞれが上記各単極コイルを移載するための移載ルートを形成するよう構成したことを特徴とするコイル形成挿入装置にある。
- 10

本発明のコイル形成挿入装置は、上記巻き取り治具において連極コイルを形成し、各単極コイルをほぼ同時かつ確実に各コイル受け部に受け渡し、連極コイルとしてインサータ治具に移載することができるものである。

- すなわち、上記巻き取り治具は、複数のコイル巻枠を互いに略平行に配してなるものであり、この巻き取り治具においては、各コイル巻枠に単極コイルを形成して連極コイルを形成することができる。そのため、互いの位置関係が固定された各コイル巻枠に各単極コイルを形成することができ、各コイル巻枠に巻回した単極コイル同士の間形成される渡り線の長さを安定させることができる。
- 15

- 20 また、上記インサータ治具は、上記各コイル巻枠の先端面にそれぞれ対向する各コイル受け部を有しており、各コイル巻枠と各コイル受け部とを連結した際には、各コイル巻枠と各コイル受け部とが上記各移載ルートを形成することができる。そのため、各コイル巻枠から各コイル受け部に各単極コイルを受け渡すときには、各単極コイルは、その輪内に各移載ルートを維持したまま、各移載ルートに沿って確実に受け渡すことができる。
- 25

そして、各単極コイルは、ほぼ同時にコイル受け部に受け渡すことができ

る。そのため、この受渡しの際に、各単極コイルにおける各電線の巻き順が、上記巻回を行った巻き順と異なってしまうことがほとんどない。

それ故、連極コイルの形成状態をほとんど変えることなく、この連極コイルを巻き取り治具からインサータ治具へと移載することができる。

5

本発明の第3の側面は、連極コイルを形成するための巻き取り治具と、上記連極コイルをステータコアの内周面に形成したスロットに挿入配置するためのインサータ治具とを用いて、

上記巻き取り治具に配設した複数のコイル巻枠にそれぞれ電線を巻回して、
10 複数の単極コイルを形成すると共に該複数の単極コイルが連なる連極コイルを形成し、

上記各コイル巻枠に保持する各単極コイルを、上記インサータ治具に配設した複数のコイル受け部にそれぞれ同時に受け渡して、上記インサータ治具に上記連極コイルを移載することを特徴とするコイル形成挿入方法にある。

15 本発明のコイル形成挿入方法においては、上記巻き取り治具において連極コイルを形成し、各単極コイルをほぼ同時に各コイル受け部に受け渡し、連極コイルとしてインサータ治具に移載することができる。

そのため、上記発明と同様に、各単極コイル同士の間を結ぶ渡り線の長さを安定させることができ、各単極コイルをほぼ同時に確実に各コイル受け部
20 に受け渡すことにより、連極コイルの形成状態をほとんど変えることなく上記移載を行うことができる。

本発明の第4の側面は、巻き取り治具において電線をループ状に巻回してなる単極コイルを複数連ねてなる連極コイルを形成するコイル形成工程と、
25 上記連極コイルを上記巻き取り治具からインサータ治具へと移載するコイル移載工程と、上記連極コイルを上記インサータ治具からステータコアの内周

面に形成したスロットに挿入配置するコイル挿入工程とを含むコイル形成挿入方法であって、

上記コイル形成工程においては、上記電線を巻回して上記単極コイルを形成するための複数のコイル巻枠を略円周状に配してなると共に、各コイル巻
5 枠における上記電線の巻回を行う各巻回軸を互いに略平行に配してなる上記
巻き取り治具を用いて、上記連極コイルを形成し、

上記コイル移載工程においては、上記連極コイルを上記ステータコアの上
記スロットに向けて押し出して挿入するための押出挿入コアと、該押出挿入
コアの外周面に配設し、上記各コイル巻枠から上記各単極コイルをそれぞれ
10 受け取る複数のコイル受け部とを有してなる上記インサータ治具を用いて、
上記各コイル巻枠の上記巻回軸の方向における先端面に上記各コイル受け部
を対向させて、上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部とを連結すると共に、
上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部とのそれぞれが上記各単極コイルを
移載するための移載ルートを形成して、該各移載ルートを上記各単極コイル
15 の輪内に維持したまま、上記各コイル巻枠から上記各コイル受け部へと上記
各単極コイルを受け渡すことを特徴とするコイル形成挿入方法にある。

本発明のコイル形成挿入方法においては、上記コイル形成工程において、
上記巻き取り治具を用いて連極コイルを形成し、上記コイル移載工程におい
て、各単極コイルを確実に各コイル受け部に受け渡し、連極コイルとしてイ
20 ンサータ治具に移載することができる。

そのため、上記発明と同様に、各単極コイル同士の間を結ぶ渡り線の長さを安定させることができ、各単極コイルをほぼ同時に確実に各コイル受け部に受け渡すことにより、連極コイルの形成状態をほとんど変えることなく上記移載を行うことができる。

図 1 は、実施例 1 における、コイル形成装置を示す斜視図。

図 2 は、実施例 1 における、各コイル巻枠に各単極コイルを形成して連極コイルを形成した状態のコイル形成装置を示す斜視図。

図 3 は、実施例 1 における、外側巻枠部が巻回位置にある状態の各巻枠を示す説明図。

図 4 は、実施例 1 における、外側巻枠部が離脱位置にある状態の各巻枠を示す説明図。

図 5 は、実施例 1 における、第 1 のコイル巻枠の巻回軸を旋回アームの旋回中心軸にほぼ合わせ、残りのすべての巻枠よりも突出させた状態のコイル形成装置を示す斜視図。

図 6 は、実施例 1 における、第 1 のコイル巻枠に電線を巻回して単極コイルを形成している状態のコイル形成装置を示す斜視図。

図 7 は、実施例 1 における、第 1 の渡線巻枠の巻回軸を旋回アームの旋回中心軸にほぼ合わせると共に残りのすべての巻枠よりも突出させ、この第 1 の渡線巻枠に電線を巻回している状態のコイル形成装置を示す斜視図。

図 8 は、実施例 1 における、第 2 のコイル巻枠の巻回軸を旋回アームの旋回中心軸にほぼ合わせ、残りのすべての巻枠よりも突出させた状態のコイル形成装置を示す斜視図。

図 9 は、実施例 1 における、第 2 のコイル巻枠に電線を巻回して単極コイルを形成している状態のコイル形成装置を示す斜視図。

図 10 は、実施例 1 における、すべての巻枠に電線を巻回して連極コイルを形成した状態のコイル形成装置を示す斜視図。

図 11 は、実施例 1 における、すべての巻枠に電線を巻回して連極コイルを形成した状態を模式的に示す説明図。

図 12 は、実施例 2 における、巻き取り治具からインサータ治具へと連極コイルを移載している状態のコイル形成挿入装置を示す平面説明図。

図 1 3 は、実施例 2 における、連極コイルを保持する巻き取り治具をインサータ治具へと前進させている状態のコイル形成挿入装置を示す説明図。

図 1 4 は、実施例 2 における、巻き取り治具のコイル巻枠における嵌入凹部にインサータ治具のコイル受け部における先端部を嵌入している状態のコイル形成挿入装置を示す説明図。

図 1 5 は、実施例 2 における、巻き取り治具の各コイル巻枠における各外側巻枠部を離脱位置に移動させて、各コイル巻枠から各単極コイルを離脱した状態のコイル形成挿入装置を示す説明図。

図 1 6 は、実施例 2 における、巻き取り治具の払出コアを前進させて、連極コイルをインサータ治具における規定位置まで押し出した状態のコイル形成挿入装置を示す説明図。

図 1 7 は、実施例 2 における、巻き取り治具をインサータ治具から後退させた状態のコイル形成挿入装置を示す説明図。

図 1 8 は、実施例 2 における、インサータ治具における各コイル受け部をステータコアの内周面に対向させた状態のコイル形成挿入装置を示す説明図。

図 1 9 は、実施例 2 における、インサータ治具における各コイル受け部及び各ガイド部をステータコアの内周面に対向させた状態のコイル形成挿入装置を示す平面説明図。

図 2 0 は、実施例 2 における、連極コイルをインサータ治具からステータコアの各スロットに挿入配置した状態のコイル形成挿入装置を示す平面説明図。

発明を実施するための最良の形態

上述した本発明における好ましい実施の形態につき説明する。

上記本発明の第 1、第 2 の側面においては、上記各コイル巻枠は、上記先端面に上記各コイル受け部の先端部を嵌入するための嵌入凹部を有しており、

上記巻き取り治具から上記インサータ治具への上記連極コイルの移載は、上記各コイル巻枠の上記嵌入凹部内に上記コイル受け部の上記先端部を嵌入した状態で行うよう構成することが好ましい。

この場合には、上記嵌入により、上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部との連結を容易かつ確実に行うことができ、上記移載ルートの形成が容易である。

また、上記嵌入凹部は、上記コイル受け部を上記コイル巻枠に巻回した単極コイルの輪内の全体に挿入配置することができる深さに形成することが好ましい。

10 この場合には、上記嵌入を行ったときには、必然的に各コイル受け部の先端部が各コイル巻枠における各単極コイルの輪内に挿入配置される。そのため、一層確実に、各コイル巻枠から各コイル受け部に各単極コイルを受け渡すことができる。

また、上記巻き取り治具は、上記連極コイルを上記インサータ治具に払い出すために、上記各コイル巻枠の内周側に進退可能に配設された払出コアを有していることが好ましい。

この場合には、上記払出コアによって、各コイル巻枠から各コイル受け部に受け渡した各単極コイルを押し出して、上記インサータ治具における所定の位置まで移動させることができる。

20 また、上記各コイル巻枠は、上記巻き取り治具の上記中心点側である内周側に配設した内側巻枠部と、該内側巻枠部の外周側に対向配設した外側巻枠部とを有しており、上記外側巻枠部は、上記電線の巻回を行う際の巻回位置と、上記巻回を行った後の上記単極コイルを当該コイル巻枠から離脱させる際の離脱位置との間で、上記内側巻枠部との間の距離を変更するよう移動可能であることが好ましい。

この場合には、上記各コイル巻枠は、上記電線の巻回を行う際には、上記

外側巻枠部を上記巻回位置にして、外側巻枠部と上記内側巻枠部との間の距離で決定される巻き径の単極コイルを形成することができる。

また、上記各コイル巻枠を上記各コイル受け部に連結したときには、各コイル巻枠は、各外側巻枠部を上記離脱位置にして、各外側巻枠部と各内側巻
5 枠部との間の距離を縮小させて、各単極コイルを離脱することができる。そして、各単極コイルを各コイル巻枠から各コイル受け部に一層容易に受け渡すことができる。

また、上記外側巻枠部は、上記インサータ治具に対向する側である前進方向に向けて段階的に拡張していることが好ましい。

10 この場合には、上記外側巻枠部を上記巻回位置にしたときには、当該コイル巻枠の外径が上記前進方向に向けて段階的に大きい状態を形成して、上記前進方向に向けて電線の巻き径が大きくなる単極コイルを形成することができる。そのため、この単極コイルからなる連極コイルをステータコア又はロータコアにおけるスロットに挿入配置する際には、この連極コイルは、挿入
15 配置を行うスロットの開口側に上記巻き径が大きい側を位置させて、まとまりよく挿入配置することができる。

また、上記外側巻枠部を上記離脱位置にしたときには、当該コイル巻枠の外径が上記前進方向に向けて小さくなる状態を形成して、上記各単極コイルの離脱を容易に行うことができる。

20 また、上記巻き取り治具は、旋回装置に接続される旋回中心軸を中心にして旋回可能に配設された旋回アームと、該旋回アームに対して、上記旋回中心軸と略平行にオフセットした位置に形成した回動中心軸を中心に回動可能に配設されたインデックスホルダーとを有しており、上記複数のコイル巻枠は、上記回動中心軸から略同一の距離に円弧状に上記インデックスホルダー
25 に配設してあり、各コイル巻枠における上記電線の巻回を行う各巻回軸は、互いに略平行であると共に上記旋回中心軸に対しても略平行であり、かつ、

上記各コイル巻枠は、上記インデックスホルダーに対して上記旋回中心軸の方向に進退可能に配設してあり、上記電線の巻回を行うコイル巻枠を、残りのコイル巻枠に対して上記インサータ治具に対向する側である前進方向に前進させ、該残りのコイル巻枠よりも突出させるよう構成することが好ましい。

- 5 この場合には、上記連極コイルを形成する際に、上記電線の巻回を行うコイル巻枠を残りのコイル巻枠よりも上記前進方向に向けて突出させた状態で、上記インデックスホルダー及び上記複数のコイル巻枠の全体を上記旋回アームにより回転させて、上記突出したコイル巻枠に対して電線の巻回を行う。そのため、従来のように、固定した巻枠の外周からワインダー等を回転させながら電線を巻回することがなく、電線に振りをほとんど発生させることなく各コイル巻枠に各単極コイルを形成することができる。
- 10

- また、上記インデックスホルダーの回動により、上記各コイル巻枠は、上記電線の巻回を行うものから順次上記旋回中心軸に接近させることができる。そのため、上記コイル形成装置は、上記連極コイルを形成するために上記コイル巻枠を複数有していながらも、巻回を行うコイル巻枠が上記旋回中心軸からあまり偏心していない状態で、上記電線の巻回を行うことができる。
- 15

- そして、1つのコイル巻枠に単極コイルを形成した後には、上記インデックスホルダーを移動させて、上記1つのコイル巻枠に隣接する次のコイル巻枠を上記旋回中心軸に接近させ、上記と同様に単極コイルを形成することができる。
- 20

- そのため、各コイル巻枠に電線の巻回を行うために、各コイル巻枠への電線の供給方向があまり変化することがなく、安定して電線の巻回を行うことができる。それ故、上記振りの発生がほとんどない単極コイルを、いずれのコイル巻枠に対しても安定して形成することができ、振りの発生がほとんどない連極コイルを安定して形成することができる。
- 25

また、巻回を行うコイル巻枠を突出させることにより、この突出させたコ

イル巻枠に対して、その巻回軸に直交する方向から容易に電線を供給することができる。そのため、電線の供給が容易であると共にコイル巻枠への電線の巻回も容易であり、上記捩りの発生がほとんどない連極コイルを一層容易に形成することができる。

- 5 また、上記本発明の第3、第4の側面において、上記コイル移載工程においては、上記各コイル巻枠の上記先端面に形成した嵌入凹部内に上記コイル受け部の先端部を嵌入した状態で、上記各コイル巻枠から上記各コイル受け部へと上記各単極コイルを受け渡すことが好ましい。

10 この場合には、上記嵌入により、上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部との連結を容易かつ確実に行うことができ、上記移載ルートを容易に形成して、上記受渡しを行うことができる。

- 15 また、上記コイル移載工程においては、上記各コイル巻枠の内周側に配設した払出コアを、上記インサータ治具に対向する側である前進方向に前進させて、上記各コイル受け部に受け渡した上記各単極コイルを、上記インサータ治具における所定の位置まで押し出すことが好ましい。

20 この場合には、上記払出コアによって、各コイル巻枠から各コイル受け部に受け渡した各単極コイルを押し出して、上記インサータ治具における所定の位置まで確実に移動させることができる。そして、上記所定の位置を上記インサータ治具から連極コイルを上記ステータコアのスロットに挿入配置する際の規定位置とすることにより、インサータ治具に連極コイルを移載した後には、この移載したままの状態の連極コイルをステータコアのスロットに挿入配置することができる。

- 25 また、上記コイル移載工程においては、上記各コイル巻枠の外径を縮小させて、該各コイル巻枠から上記各単極コイルを離脱し、上記各コイル巻枠から上記各コイル受け部へと上記各単極コイルを受け渡すことが好ましい。

この場合には、上記コイル形成工程においては、各コイル巻枠の外径を正

規の外径にして正規寸法の単極コイルを形成し、上記コイル移載工程においては、各コイル巻枠の外径を縮小させて、各コイル巻枠から容易に上記連極コイルを離脱することができる。そして、各単極コイルを各コイル巻枠から各コイル受け部に一層容易に受け渡すことができる。

- 5 また、上記コイル形成工程においては、上記電線の巻回を行うコイル巻枠の外径が上記インサータ治具に対向する側である前進方向に向けて段階的に大きい状態を形成して、上記前進方向に向けて上記電線の巻き径が大きくなる単極コイルを形成し、上記コイル移載工程においては、上記各コイル巻枠の外径が上記前進方向に向けて小さくなる状態を形成して、上記各コイル巻
- 10 枠から上記各単極コイルを離脱することが好ましい。

この場合には、一方側から他方側に向けて電線による巻き径が大きくなる単極コイルからなる連極コイルを容易に形成することができ、また、この連極コイルの離脱も容易に行うことができる。

15 実施例

以下の実施例 1 においては、図 1 ～図 11 を用いて、連極コイルを形成するためのコイル形成装置及びコイル形成方法につき説明し、電線から連極コイルを形成するコイル形成工程につき説明する。

- また、以下の実施例 2 においては、図 12 ～図 20 を用いて、巻き取り治具とインサータ治具とを有してなるコイル形成挿入装置及びコイル形成挿入方法につき説明し、巻き取り治具に保持した連極コイルを一旦インサータ治具に移載するコイル移載工程と、インサータ治具から連極コイルをステータコアの各スロットに挿入配置するコイル挿入工程とにつき説明する。
- 20

- また、実施例 2 において用いる巻き取り治具は、実施例 1 において用いる
- 25 巻き取り治具と同じものであり、実施例 2 においても図 1 ～図 11 のいずれかを用いて説明をすることがある。

(実施例 1)

本例のコイル形成装置 1 は、図 1、図 2 に示すごとく、電線 9 9 をループ状に巻回してなる単極コイル 9 0 を複数連ねてなるモータ用のコイルである
5 連極コイル 9 を形成するものである。コイル形成装置 1 は、架台（図示略）と、この架台に、旋回装置（図示略）に接続される旋回中心軸 C 2 を中心にして旋回可能に配設された旋回アーム 2 1 と、巻き取り治具 2 とを有してなる。また、巻き取り治具 2 は、旋回アーム 2 1 に対して移動可能に配設されたインデックスホルダー 2 2 と、このインデックスホルダー 2 2 の外周面に
10 配設した複数のコイル巻枠 3 とを有している。

また、各コイル巻枠 3 における上記電線 9 9 の巻回を行う各巻回軸 C 1 は、互いに略平行であると共に上記旋回中心軸 C 2 に対しても略平行である。そして、コイル形成装置 1 は、上記インデックスホルダー 2 2 を移動させて、上記電線 9 9 の巻回を行うコイル巻枠 3 を順次上記旋回中心軸 C 2 に接近さ
15 せることができるよう構成されている。

以下に、これを詳説する。

図 1、図 2 に示すごとく、上記インデックスホルダー 2 2 は、上記旋回中心軸 C 2 に対して略平行にオフセットした位置に形成した回動中心軸 C 3 を中心にして、上記旋回アーム 2 1 に回動移動可能に配設されている。また、
20 上記各コイル巻枠 3 は、上記回動中心軸 C 3 から略同一の距離に円弧状に上記インデックスホルダー 2 2 に配設されている。

また、上記回動中心軸 C 3 から各コイル巻枠 3 における巻回軸 C 1 までの巻枠距離 L 1 は、上記旋回アーム 2 1 の旋回中心軸 C 2 から上記インデックスホルダー 2 2 の回動中心軸 C 3 までのオフセット距離 L 2 と略同一になっ
25 ている。

そして、上記インデックスホルダー 2 2 を旋回アーム 2 1 に対して、所定

の角度回動させることによって、上記電線 9 9 の巻回を行うコイル巻枠 3 の巻回軸 C 1 を順次上記旋回中心軸 C 2 にほぼ合わせることができ、この状態で電線 9 9 の巻回を行うことができる。

また、上記円弧状に配設した各コイル巻枠 3 により、円弧状に連なる連極
5 コイル 9 を形成することができる（図 1 1 参照）。

また、図 3 に示すごとく、上記各コイル巻枠 3 は、上記インデックスホルダー 2 2 に対して上記旋回中心軸 C 2 の方向に進退可能に配設してある。そして、上記電線 9 9 の巻回を行うコイル巻枠 3 は、残りのコイル巻枠 3 に対して上記旋回アーム 2 1 から離れる前進方向に前進させることにより、残りのコイル巻枠 3 よりも突出させることができる。そのため、上記突出させた
10 コイル巻枠 3 に対して、その巻回軸 C 1 に直交する方向から容易に電線 9 9 を供給することができ、電線 9 9 の供給が容易であると共にコイル巻枠 3 への電線 9 9 の巻回も容易である。

また、図 2 に示すごとく、上記各コイル巻枠 3 は、上記インデックスホルダー 2 2 の外周面に円周状に配設されている。本例では、各コイル巻枠 3 は、
15 インデックスホルダー 2 2 の外周面に略等間隔に放射状に配設されている。また、本例では、単極コイル 9 0 を 4 つ連ねてなる連極コイル 9 を形成するため、コイル巻枠 3 は 4 つ配設されている。

また、図 3、図 4 に示すごとく、各コイル巻枠 3 は、インデックスホルダー 2 2 に取り付けした内側巻枠部 3 1 と、この内側巻枠部 3 1 に対向配設した
20 外側巻枠部 3 2 とを有している。外側巻枠部 3 2 は、図 3 に示すごとく、上記電線 9 9 の巻回を行う際の巻回位置 3 0 1 と、図 4 に示すごとく、上記巻回を行った後の単極コイル 9 0 を当該コイル巻枠 3 から離脱させる際の離脱位置 3 0 2 との間に、内側巻枠部 3 1 との間の距離を変更するよう移動可能
25 である。また、外側巻枠部 3 2 は、上記旋回アーム 2 1 から離れる前進方向に向けて段階的に拡張している。

そして、図 3 に示すごとく、外側巻枠部 3 2 を巻回位置 3 0 1 にしたときには、当該コイル巻枠 3 の外径が上記前進方向に向けて段階的に大きい状態を形成することができる。そして、前進方向に向けて電線 9 9 の巻き径が大きくなる単極コイル 9 0 を形成することができ、外側巻枠部 3 2 と内側巻枠部 3 1 との間の距離で決定される正規寸法の巻き径を有する単極コイル 9 0 を形成することができる。

また、上記各単極コイル 9 0 からなる連極コイル 9 をステータコア 8 1 におけるスロット 8 1 0 に挿入配置する際には、この連極コイル 9 は、挿入配置を行うスロット 8 1 0 の開口側に上記巻き径が大きい側を位置させて、挿入配置することができる。そして、各単極コイル 9 0 がステータコア 8 1 の軸方向の両端部から突出して形成されたコイルエンド部は、上記開口側に位置する部分からステータコア 8 1 の外方に向けて移動変形させることにより、小さくすることができる。すなわち、一方側から他方側に向けて巻き径が大きくなる各単極コイル 9 0 を形成することにより、各単極コイル 9 0 の長さを必要最小限の長さに近づけて、コイルエンド部を小さくすることができる。

また、図 4 に示すごとく、外側巻枠部 3 2 を離脱位置 3 0 2 にしたときには、当該コイル巻枠 3 の外径が上記前進方向に向けて小さくなる状態を形成することができる。そして、外側巻枠部 3 2 と内側巻枠部 3 1 との間の距離を縮小させて、各単極コイル 9 0 を容易に離脱することができる。

また、図 3、図 4 に示すごとく、本例においては、上記各コイル巻枠 3 は、これにハンドル 3 5 を設けて手動で進退させて、位置決めピン 3 4 で進退位置を固定する構成とした。これ以外にも、各コイル巻枠 3 の進退は、シリンダー又はモータ等を用いて行うこともできる。

また、本例においては、各コイル巻枠 3 において、各内側巻枠部 3 1 に回動可能にカム 3 3 を配設しており、図 3 に示すごとく、上記巻回位置 3 0 1 は、カム 3 3 を各外側巻枠部 3 2 に向けて起立させたときに形成し、図 4 に

示すごとく、上記離脱位置 302 は、カム 33 を各内側巻枠部 31 に向けて倒したときに形成した。これ以外にも、外側巻枠部 32 の巻回位置 301 と離脱位置 302 との間での移動は、シリンダー又はモータ等を用いて行うこともできる。

- 5 また、図 1、図 2 に示すごとく、上記インデックスホルダー 22 において、上記各コイル巻枠 3 同士の間には、各単極コイル 90 同士の間を結ぶ渡り線 995 を巻き付けるための渡線巻枠 41 が配設されている。本例では、上記 4 つのコイル巻枠 3 同士の各間において、3 つの渡線巻枠 41 が配設されている。そして、渡線巻枠 41 に電線 99 の巻付けを行うことにより、各コイル巻枠 3 に形成した単極コイル 90 同士の間に、規定の長さの渡り線 995
- 10 を形成することができる（図 11 参照）。

- また、図 1、図 2 に示すごとく、本例においては、一番目に電線 99 の巻回を行う第 1 のコイル巻枠 3a と、最後に巻回を行う第 4 のコイル巻枠 3d との間には、第 1 のコイル巻枠 3a に巻回を行う前に、上記電線 99 を巻回
- 15 して予め所定長さのリード線 996 を確保しておくためのリード巻枠 42 が配設されている。このリード線 996 とは、第 1 のコイル巻枠 3a において形成する第 1 の単極コイル 90a の巻き端部に繋がる電線 99 のことをいう（図 11 参照）。

- また、本例では、リード巻枠 42 の断面形状は略円形状としており、電線
- 20 99 に折れ曲がり等を発生させることなく、安定して所定長さのリード線 996 を第 1 の単極コイル 90a の巻き端部に確保することができる。

- また、上記渡線巻枠 41 及びリード巻枠 42 も、上記コイル巻枠 3 と同様に、上記インデックスホルダー 22 に対して上記旋回中心軸 C2 の方向に進退可能であり、残りのコイル巻枠 3 及び渡線巻枠 41 に対して上記旋回アーム 21 から離れる前進方向に前進して、残りのコイル巻枠 3 及び渡線巻枠 41 よりも突出させることが可能である。
- 25

図 1, 図 2 に示すごとく, 上記旋回アーム 21 は, 上記旋回中心軸 C2 を中心にして正逆両回転方向に旋回可能である。そして, 本例では, 同一巻き方向に巻回された 4 つの単極コイル 90 が連なった連極コイル 9 を形成する。そのため, 上記コイル巻枠 3 に巻回するときの旋回アーム 21 の回転方向と, 5 上記渡線巻枠 41 に巻回するときの旋回アーム 21 の回転方向とは逆であり, 上記コイル形成装置 1 は, 正逆両回転方向に交互に回転して上記連極コイル 9 を形成する。

以下に, コイル巻枠 3 に巻回を行うときの旋回アーム 21 の旋回方向を正回転方向といい, 渡線巻枠 41 及びリード巻枠 42 に巻回を行うときの旋回 10 アーム 21 の旋回方向を逆回転方向という。

また, 図示は省略するが, 上記架台には, 上記旋回アーム 21 をその旋回中心軸 C2 を中心に旋回させるための旋回装置が配設されている。そして, 旋回中心軸 C2 は旋回装置に接続されている。なお, 本例においては, 旋回装置としては, 旋回アーム 21 にハンドルを設けて手動で旋回させることができる構成とした。これ以外にも, 旋回装置としては, 電動, 油圧又はエア 15 ー等を用いて作動する各種モータ又はインデックスシリンダー等を用いることもできる。

以下に, 上記コイル形成装置 1 を用いて連極コイル 9 を形成するコイル形成工程につき説明する。

20 このコイル形成工程においては, 上記コイル形成装置 1 を用いて, 以下のインデックス工程, 突出工程及び巻回工程を上記各コイル巻枠 3 に順次行って単極コイル 90 を形成し, この単極コイル 90 が連なった連極コイル 9 を形成する。

図 1 に示すごとく, 上記コイル形成装置 1 は, 上記インデックスホルダー 25 22 の原位置においては, 上記リード巻枠 42 が上記旋回アーム 21 における旋回中心軸 C2 に最も近接した位置にある。この原位置においては, リー

ド巻枠 4 2 における巻回軸 C 1 が旋回アーム 2 1 における旋回中心軸 C 2 とほぼ合っている。

- そして、前処理工程として、リード巻枠 4 2 を前進させて、これを各コイル巻枠 3 及び各渡線巻枠 4 1 よりも突出させる。そして、上記リード巻枠 4 2 に電線 9 9 を供給すると共に旋回アーム 2 1 を逆回転方向に旋回させて、
- 5 リード巻枠 4 2 に電線 9 9 を巻回し、所定長さのリード線 9 9 6 を形成する。

上記電線 9 9 の供給は、上記コイル形成装置 1 の横方向、すなわち各コイル巻枠 3、各渡線巻枠 4 1 及びリード巻枠 4 2 の電線 9 9 の巻回を行う巻回面に直交する方向から行う。

- 10 次いで、図 5 に示すごとく、上記インデックス工程として、インデックスホルダー 2 2 を所定角度回転させて、第 1 のコイル巻枠 3 a の巻回軸 C 1 を上記旋回中心軸 C 2 にほぼ合わせる。

また、上記突出工程として、第 1 のコイル巻枠 3 a を前進させて、この第 1 のコイル巻枠 3 a を突出させると共にリード巻枠 4 2 を後退させる。

- 15 そして、図 6 に示すごとく、上記巻回工程として、第 1 のコイル巻枠 3 a に電線 9 9 を供給すると共に旋回アーム 2 1 を正回転方向に旋回させて、第 1 のコイル巻枠 3 a に電線 9 9 を複数回巻回して第 1 の単極コイル 9 0 a を形成する。また、第 1 のコイル巻枠 3 a における外側巻枠部 3 2 は上記巻回位置 3 0 1 にあり、この第 1 のコイル巻枠 3 a の外径が上記前進方向に向けて段階的に大きい状態を形成している。そして、前進方向に向けて電線 9 9
- 20 の巻き径が大きくなる単極コイル 9 0 を形成することができる。

- 次いで、図 7 に示すごとく、上記インデックス工程を再び行って、インデックスホルダー 2 2 を所定角度回転させて、第 1 の渡線巻枠 4 1 a の巻回軸 C 1 を上記旋回中心軸 C 2 にほぼ合わせる。また、突出工程として、第 1 の渡線巻枠 4 1 a を前進させて、この第 1 の渡線巻枠 4 1 a を突出させると共に第 1 のコイル巻枠 3 a を後退させる。
- 25

次いで、渡線形成工程として、第1の渡線巻棒41aに電線99を供給すると共に旋回アーム21を逆回転方向に旋回させて、第1の渡線巻棒41aに電線99を巻き付けて上記渡り線995を形成する。

次いで、図8に示すごとく、上記インデックス工程を再び行って、インデックスホルダー22を所定角度回動させて、第2のコイル巻棒3bの巻回軸C1を上記旋回中心軸C2にほぼ合わせる。また、突出工程として、第2のコイル巻棒3bを前進させて、この第2のコイル巻棒3bを突出させると共に第1の渡線巻棒41aを後退させる。

そして、図9に示すごとく、上記巻回工程を再び行って、第2のコイル巻棒3bに電線99を供給すると共に旋回アーム21を正回転方向に旋回させて、第2のコイル巻棒3bに電線99を複数回巻回して第2の単極コイル90bを形成する。

以降、図10に示すごとく、上記と同様に、第2の渡線巻棒41b及び第3の渡線巻棒41cに上記インデックス工程、突出工程及び渡線形成工程を行って各渡り線995を形成し、第3のコイル巻棒3c及び第4のコイル巻棒3dに上記インデックス工程、突出工程及び巻回工程を行って第3の単極コイル90c及び第4の単極コイル90dを形成する。

そして、図11に示すごとく、第1～第4の単極コイル90a～dが上記各渡り線995によって連なる連極コイル9を形成する。同図は、上記第1～第4のコイル巻棒3a～dに各単極コイル90a～dを形成し、各巻棒3a～d、41a～d、42の全体に連極コイル9を形成した状態を模式的に示す説明図である。

上記コイル形成装置1は、上記旋回アーム21により上記複数のコイル巻棒3の全体を旋回させることにより、上記旋回中心軸C2に最も接近させたコイル巻棒3に対して上記電線99の巻回を行って上記単極コイル90を形成していくものである。

そして、上記旋回アーム 2 1 を旋回させることにより、この旋回アーム 2 1 に配設したインデックスホルダー 2 2 及び複数のコイル巻枠 3 の全体を回転させて、電線 9 9 の巻回を行う。そのため、従来のように、固定した巻枠の外周からワインダー等を回転させながら電線 9 9 を巻回することがなく、
5 電線 9 9 に振りをほとんど発生させることなく各コイル巻枠 3 に各単極コイル 9 0 を形成することができる。

また、上記インデックスホルダー 2 2 を回動させることにより、上記電線 9 9 の巻回を行うコイル巻枠 3 の巻回軸 C 1 を、順次上記旋回アーム 2 1 の旋回中心軸 C 2 にほぼ合わせることができる。そのため、上記コイル形成装置 1 は、連極コイル 9 を形成するためにコイル巻枠 3 を複数有していながらも、巻回を行うコイル巻枠 3 が旋回中心軸 C 2 からあまり偏心していない状態で、電線 9 9 の巻回を行うことができる。
10

そして、いずれかのコイル巻枠 3 に単極コイル 9 0 を形成した後は、上記インデックスホルダー 2 2 を回動させて、上記いずれかのコイル巻枠 3 に隣接する次のコイル巻枠 3 の巻回軸 C 1 を上記旋回中心軸 C 2 にほぼ合わせて、上記と同様に単極コイル 9 0 を形成することができる。
15

そのため、上記電線 9 9 の供給は、巻回を行うコイル巻枠 3 の巻回軸 C 1 に直交するほぼ一定の方向から行うことができ、安定して各コイル巻枠 3 に電線 9 9 の巻回を行うことができる。それ故、上記振りの発生がほとんどない単極コイル 9 0 を、いずれのコイル巻枠 3 に対しても安定して形成することができ、振りの発生がほとんどない連極コイル 9 を安定して形成することができる。
20

(実施例 2)

25 本例のコイル形成挿入装置 5 は、図 1 3 に示すごとく、電線 9 9 をループ状に巻回してなる単極コイル 9 0 を複数連ねてなる連極コイル 9 を形成する

巻き取り治具 2 と、この巻き取り治具 2 に対向して上記連極コイル 9 を受け取り、この連極コイル 9 をステータコア 8 1 の内周面に形成した複数のスロット 8 1 0 に挿入配置するインサータ治具 6 とを有してなる。

上記巻き取り治具 2 は、図 1 2 に示すごとく、複数のコイル巻棒 3 を有しており、上記インサータ治具 6 は、上記各コイル巻棒 3 から上記各単極コイル 9 0 をそれぞれ受け取る複数のコイル受け部 6 2 を有している。

そして、コイル形成挿入装置 5 は、図 1 6 に示すごとく、各コイル巻棒 3 に各コイル受け部 6 2 を対向させて、各コイル巻棒 3 に巻回した各単極コイル 9 0 が連なる連極コイル 9 を、巻き取り治具 2 からインサータ治具 6 へと移載するよう構成されている。

以下に、これを詳説する。

図 1、図 2 に示すごとく、上記巻き取り治具 2 は、上記電線 9 9 を巻回して上記単極コイル 9 0 を形成するための複数のコイル巻棒 3 を、巻き取り治具 2 の中心点から略同一の距離に配してなる。また、巻き取り治具 2 においては、各コイル巻棒 3 における上記電線 9 9 の巻回を行う各巻回軸 C 1 は、互いに略平行に配されている。

一方、図 1 2、図 1 3 に示すごとく、上記インサータ治具 6 は、上記連極コイル 9 を上記ステータコア 8 1 の上記スロット 8 1 0 に向けて押し出して挿入するための押出挿入コア 6 1 を有している。また、上記複数のコイル受け部 6 2 は、押出挿入コア 6 1 の外周面に配設し、上記各コイル巻棒 3 から上記各単極コイル 9 0 をそれぞれ受け取るものである。

そして、図 1 2、図 1 4 に示すごとく、コイル形成挿入装置 5 は、上記巻き取り治具 2 から上記インサータ治具 6 へと上記連極コイル 9 を移載する際には、上記各コイル巻棒 3 の上記巻回軸 C 1 の方向における先端面 3 1 1 に上記各コイル受け部 6 2 を対向させて、上記各コイル巻棒 3 と上記各コイル受け部 6 2 とを連結すると共に、上記各コイル巻棒 3 と上記各コイル受け部

6 2 とのそれぞれが上記各単極コイル 9 0 を移載するための移載ルート 6 0 を形成するよう構成されている。

また、図 3、図 1 2 に示すごとく、上記各コイル巻枠 3 は、その上記先端面 3 1 1 に上記インサータ治具 6 における各コイル受け部 6 2 の先端部 6 2 1 を嵌入するための嵌入凹部 3 1 2 を有している。本例では、この嵌入凹部 3 1 2 は、各コイル巻枠 3 の各内側巻枠部 3 1 の先端面 3 1 1 に形成してある。

また、図 1 4 に示すごとく、この嵌入凹部 3 1 2 は、コイル受け部 6 2 をコイル巻枠 3 に巻回した単極コイル 9 0 の輪内の全体に挿入配置することができる深さに形成してある。すなわち、嵌入凹部 3 1 2 は、各コイル巻枠 3 の先端面 3 1 1 から上記電線 9 9 の巻回を行う位置までの巻回深さよりも、各コイル巻枠 3 の先端面 3 1 1 から深く形成してある。

そして、図 1 2、図 1 4 に示すごとく、各コイル巻枠 3 と各コイル受け部 6 2 との連結は、各コイル巻枠 3 の嵌入凹部 3 1 2 に各コイル受け部 6 2 の先端部 6 2 1 を嵌入することにより行うことができる。また、巻き取り治具 2 からインサータ治具 6 への連極コイル 9 の移載は、この嵌入を行った状態で行うことができる。

また、この嵌入を行ったときには、必然的に各コイル受け部 6 2 の先端部 6 2 1 が各コイル巻枠 3 における各単極コイル 9 0 の輪内に挿入配置される。

また、図 1 2、図 1 3 に示すごとく、上記巻き取り治具 2 は、上記連極コイル 9 を上記インサータ治具 6 に払い出すために、上記各コイル巻枠 3 の内周側に進退可能に配設された払出コア 2 3 を有している。この払出コア 2 3 は、上記インサータ治具 6 に対向する側である前進方向（上記旋回アーム 2 1 から離れる前進方向）に前進させることにより、図 1 6 に示すごとく、各コイル受け部 6 2 に受け渡した各単極コイル 9 0 を、インサータ治具 6 における所定の位置まで押し出すことができる。

本例では、図 18 に示すごとく、上記所定の位置は、インサータ治具 6 から連極コイル 9 を上記ステータコア 81 のスロット 810 に挿入配置する際の規定位置としている。そのため、インサータ治具 6 に連極コイル 9 を移載した後は、この移載したままの状態の連極コイル 9 をステータコア 81 の
5 スロット 810 に挿入配置することができる。

また、図 12 に示すごとく、上記インサータ治具 6 は、各コイル受け部 62 同士の間、コイル受け部 62 の形成方向と略同一方向に向けて配設された複数のガイド部 63 を有している。このガイド部 63 は、図 19 に示すごとく、上記ステータコア 81 の各スロット 810 同士の間、位置するティース 811 に対面して、上記連極コイル 9 の各スロット 810 への挿入配置を
10 ガイドするものである。

また、図 12 に示すごとく、各ガイド部 63 とこの両側に隣接する各コイル受け部 62 との間には、それぞれ単極コイル 90 における電線 99 を挿入可能な挿入間隙 64 が形成されている。各単極コイル 90 は、それらにおける電線 99 を上記挿入間隙 64 に挿入して、各コイル受け部 62 に挿入配置したときには、隣接する単極コイル 90 における電線 99 と混ざらないようになっている。これにより、各単極コイル 90 における電線 99 を確実に各ステータコア 81 のスロット 810 に挿入配置することができる。
15

また、図 20 に示すごとく、上記押出挿入コア 61 は、上記各コイル受け部 62 に対して進退可能である。そして、各コイル受け部 62 と各ガイド部 63 とを、ステータコア 81 の内周側に対向させたときには、押出挿入コア 61 がステータコア 81 に向けて前進することにより、各コイル受け部 62 に保持した単極コイル 90 を各スロット 810 に挿入配置することができる。
20

以下に、上記実施例 1 に示したコイル形成工程を行って形成した連極コイル 9 を一旦インサータ治具 6 に移載するコイル移載工程と、この連極コイル 9 をインサータ治具 6 からステータコア 81 の各スロット 810 に挿入配置
25

するコイル挿入工程とを行うコイル形成挿入方法につき説明する。

本例においても、コイル形成工程については上記実施例 1 と同様である。

次に、コイル形成工程を行って形成した連極コイル 9 を、上記巻き取り治具 2 から上記インサータ治具 6 へと移載するコイル移載工程につき説明する。

- 5 図 1 2 に示すごとく、このコイル移載工程においては、上記巻き取り治具 2 とインサータ治具 6 とを有するコイル形成挿入装置 5 を用いて、上記連極コイル 9 を巻き取り治具 2 からインサータ治具 6 に移載する。

- すなわち、図 1 3 に示すごとく、コイル移載工程においては、まず、上記連極コイル 9 の形成を行った巻き取り治具 2 の全体を、上記インサータ治具 6 に向けて前進させる。このとき、巻き取り治具 2 における各コイル巻枠 3
10 においては各外側巻枠部 3 2 が上記巻回位置 3 0.1 にあり、各単極コイル 9 0 にはテンションが加わっている。そして、各単極コイル 9 0 は、上記巻回を行った後の状態が崩れないように維持されている。

- そして、図 1 4 に示すごとく、巻き取り治具 2 の各コイル巻枠 3 における
15 嵌入凹部 3 1 2 に、インサータ治具 6 の各コイル受け部 6 2 における先端部 6 2 1 を嵌入する。そして、この嵌入により、各コイル巻枠 3 と各コイル受け部 6 2 とが連結され、各コイル巻枠 3 と各コイル受け部 6 2 とにより、各単極コイル 9 0 を移載するための各移載ルート 6 0 が形成される。

- また、上記嵌入のときには、各コイル受け部 6 2 の先端部 6 2 1 は、各コ
20 イル巻枠 3 における各単極コイル 9 0 の全体の輪内に挿入配置される。

次いで、図 1 5 に示すごとく、離脱工程として、各コイル巻枠 3 における各外側巻枠部 3 2 を上記離脱位置 3 0 2 に移動させる。このとき、各コイル巻枠 3 の外径は、上記前進方向に向けて小さくなる状態を形成して縮小する。そのため、各コイル巻枠 3 から各単極コイル 9 0 が離脱される。

- 25 次いで、図 1 6 に示すごとく、巻き取り治具 2 の払出コア 2 3 をインサータ治具 6 の方向に向けて前進させる。このとき、各コイル巻枠 3 の外周に巻

回された各単極コイル 90 は、インサータ治具 6 の押出挿入コア 61 に当接する上記規定位置まで押し出される。

また、このとき、各移載ルート 60 を各単極コイル 90 の輪内に維持したまま、各コイル巻枠 3 から各コイル受け部 62 へと各単極コイル 90 を受け渡すことができる。

その後、図 17 に示すごとく、巻き取り治具 2 をインサータ治具 6 から離れる後退方向に後退させて、各単極コイル 90 が連なった連極コイル 9 のインサータ治具 6 への移載が完了する。

次に、コイル挿入工程につき説明する。

10 図 18 ～図 20 に示すごとく、このコイル挿入工程においては、上記インサータ治具 6 に保持した連極コイル 9 を、ステータコア 81 の内周面に形成した複数のスロット 810 に挿入配置する。

すなわち、図 18、図 19 に示すごとく、コイル挿入工程においては、まず、インサータ治具 6 の各コイル受け部 62 を、ステータコア 81 の内周面側に対向配置する。このとき、ステータコア 81 の内周面における各スロット 810 同士の間における各ティース 811 には、上記各ガイド部 63 が対向配置される。

次いで、図 20 に示すごとく、上記押出挿入コア 61 を上記ステータコア 81 に向けて前進させる。このとき、各コイル受け部 62 に保持された各単極コイル 90 における電線 99 は、各スロット 810 に挿入配置されていく。そして、押出挿入コア 61 の先端が各コイル受け部 62 の先端を超えて前進すると、各単極コイル 90 が各スロット 810 内に挿入配置されて、連極コイル 9 をステータコア 81 に組み付けることができる。

このように、上記実施例 1、2 を行って、U 相、V 相及び W 相からなる 3 相モータにおけるステータを製作した。また、本例では、巻き取り治具 2 は、4 つのコイル巻枠 3 を有すると共に 3 つの渡線巻枠 41 を有するものとし、

インサータ治具 6 は、コイル受け部 6 2 とガイド部 6 3 とをそれぞれ 8 つ有するものとした。

そして、巻き取り治具 2 において 4 つの単極コイル 9 0 が連なる連極コイル 9 としての 4 極コイルを形成し、この 4 極コイルをインサータ治具 6 に 2
5 回移載した。そして、インサータ治具 6 から 2 つの 4 極コイルをステータコア 8 1 に組み付けて、4 極コイルを 2 つ連ねて 8 極コイルからなる U 相を形成した。また、V 相及び W 相についても同様にして、上記組付を行って 4 極コイルを 2 つ連ねて 8 極コイルからなるものを形成した。

上記コイル形成挿入装置 5 は、上記巻き取り治具 2 において連極コイル 9
10 を形成し、各単極コイル 9 0 を確実に各コイル受け部 6 2 に受け渡し、連極コイル 9 としてインサータ治具 6 に移載することができるものである。

すなわち、上記巻き取り治具 2 は、複数のコイル巻枠 3 を配してなるものであり、この巻き取り治具 2 においては、各コイル巻枠 3 に単極コイル 9 0 を形成して連極コイル 9 を形成することができる。そのため、互いの位置関係が固定された各コイル巻枠 3 に各単極コイル 9 0 を形成することができ、
15 各コイル巻枠 3 に巻回した単極コイル 9 0 同士の間形成される渡り線 9 9 5 の長さを安定させることができる。

また、上記インサータ治具 6 は、各コイル巻枠 3 の嵌入凹部 3 1 2 にそれぞれ先端部 6 2 1 が嵌入される各コイル受け部 6 2 を有しており、各コイル
20 巻枠 3 と各コイル受け部 6 2 とを連結した際には、各コイル巻枠 3 と各コイル受け部 6 2 とが上記各移載ルート 6 0 を形成することができる。そのため、各コイル巻枠 3 から各コイル受け部 6 2 に各単極コイル 9 0 を受け渡すときには、各単極コイル 9 0 は、その輪内に各移載ルート 6 0 を維持したまま、各移載ルート 6 0 に沿って確実に受け渡すことができる。

25 そして、各単極コイル 9 0 は、ほぼ同時にコイル受け部 6 2 に受け渡すことができる。そのため、この受渡しの際に、各単極コイル 9 0 における各電

線 9 9 の巻き順が、上記巻回を行った巻き順と異なってしまうことがほとんどない。すなわち、上記一方側から他方側に向けて巻き径が大きくなる各単極コイル 9 0 は、上記インサータ治具 6 に移載する際に、その巻き順が変わってしまうことがなく、各電線 9 9 が整列された状態で移載することができる。

それ故、連極コイル 9 の形成状態をほとんど変えることなく、この連極コイル 9 を巻き取り治具 2 からインサータ治具 6 へと移載することができる。

請 求 の 範 囲

1. 電線をループ状に巻回してなる単極コイルを複数連ねてなる連極コイルを形成する巻き取り治具と、該巻き取り治具に対向して上記連極コイルを受け取り、該連極コイルをステータコアの内周面に形成したスロットに挿入

5 配置するインサータ治具とを有してなるコイル形成挿入装置であって、

上記巻き取り治具は、複数のコイル巻枠を有しており、上記インサータ治具は、上記各コイル巻枠から上記各単極コイルをそれぞれ受け取る複数のコイル受け部を有しており、

10 上記各コイル巻枠に上記各コイル受け部に対向させて、上記各コイル巻枠に巻回した上記各単極コイルが連なる上記連極コイルを、上記巻き取り治具から上記インサータ治具へと移載するよう構成したことを特徴とするコイル形成挿入装置。

2. 電線をループ状に巻回してなる単極コイルを複数連ねてなる連極コイルを形成する巻き取り治具と、該巻き取り治具に対向して上記連極コイルを受け取り、該連極コイルをステータコアの内周面に形成したスロットに挿入
15 配置するインサータ治具とを有してなるコイル形成挿入装置であって、

上記巻き取り治具は、該巻き取り治具の中心点から略同一の距離に、上記電線を巻回して上記単極コイルを形成するための複数のコイル巻枠を配してなると共に、各コイル巻枠における上記電線の巻回を行う各巻回軸を互いに
20 略平行に配してなり、

一方、上記インサータ治具は、上記連極コイルを上記ステータコアの上記スロットに向けて押し出して挿入するための押出挿入コアと、該押出挿入コアの外周面に配設し、上記各コイル巻枠から上記各単極コイルをそれぞれ受け取る複数のコイル受け部とを有しており、

25 上記巻き取り治具から上記インサータ治具へと上記連極コイルを移載する際には、上記各コイル巻枠の上記巻回軸の方向における先端面に上記各コイ

ル受け部を対向させて、上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部とを連結すると共に、上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部とのそれぞれが上記各単極コイルを移載するための移載ルートを形成するよう構成したことを特徴とするコイル形成挿入装置。

- 5 3. 請求項 1 又は 2 において、上記各コイル巻枠は、上記先端面に上記各コイル受け部の先端部を嵌入するための嵌入凹部を有しており、

 上記巻き取り治具から上記インサータ治具への上記連極コイルの移載は、上記各コイル巻枠の上記嵌入凹部内に上記コイル受け部の上記先端部を嵌入した状態で行うよう構成したことを特徴とするコイル形成挿入装置。

- 10 4. 請求項 1 ～ 3 のいずれか一項において、上記巻き取り治具は、上記連極コイルを上記インサータ治具に払い出すために、上記各コイル巻枠の内周側に進退可能に配設された払出コアを有していることを特徴とするコイル形成挿入装置。

5. 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項において、上記各コイル巻枠は、上記巻き取り治具の上記中心点側である内周側に配設した内側巻枠部と、該内側巻枠部の外周側に対向配設した外側巻枠部とを有しており、

- 上記外側巻枠部は、上記電線の巻回を行う際の巻回位置と、上記巻回を行った後の上記単極コイルを当該コイル巻枠から離脱させる際の離脱位置との間で、上記内側巻枠部との間の距離を変更するよう移動可能であることを特徴とするコイル形成挿入装置。

- 20 6. 請求項 5 において、上記外側巻枠部は、上記インサータ治具に対向する側である前進方向に向けて段階的に拡張していることを特徴とするコイル形成挿入装置。

7. 請求項 1 ～ 6 のいずれか一項において、上記巻き取り治具は、旋回装置に接続される旋回中心軸を中心にして旋回可能に配設された旋回アームと、
25 該旋回アームに対して、上記旋回中心軸と略平行にオフセットした位置に形

成した回動中心軸を中心に回動可能に配設されたインデックスホルダーとを有しており、

上記複数のコイル巻枠は、上記回動中心軸から略同一の距離に円弧状に上記インデックスホルダーに配設してあり、各コイル巻枠における上記電線の
5 巻回を行う各巻回軸は、互いに略平行であると共に上記旋回中心軸に対しても略平行であり、

かつ、上記各コイル巻枠は、上記インデックスホルダーに対して上記旋回中心軸の方向に進退可能に配設してあり、上記電線の巻回を行うコイル巻枠を、残りのコイル巻枠に対して上記インサータ治具に対向する側である前進
10 方向に前進させ、該残りのコイル巻枠よりも突出させるよう構成したことを特徴とするコイル形成挿入装置。

8. 連極コイルを形成するための巻き取り治具と、上記連極コイルをステータコアの内周面に形成したスロットに挿入配置するためのインサータ治具とを用いて、

15 上記巻き取り治具に配設した複数のコイル巻枠にそれぞれ電線を巻回して、複数の単極コイルを形成すると共に該複数の単極コイルが連なる連極コイルを形成し、

上記各コイル巻枠に保持する各単極コイルを、上記インサータ治具に配設した複数のコイル受け部にそれぞれ同時に受け渡して、上記インサータ治具
20 に上記連極コイルを移載することを特徴とするコイル形成挿入方法。

9. 巻き取り治具において電線をループ状に巻回してなる単極コイルを複数連ねてなる連極コイルを形成するコイル形成工程と、上記連極コイルを上記巻き取り治具からインサータ治具へと移載するコイル移載工程と、上記連極コイルを上記インサータ治具からステータコアの内周面に形成したスロ
25 ットに挿入配置するコイル挿入工程とを含むコイル形成挿入方法であって、

上記コイル形成工程においては、上記電線を巻回して上記単極コイルを形

成するための複数のコイル巻枠を略円周状に配してなると共に、各コイル巻枠における上記電線の巻回を行う各巻回軸を互いに略平行に配してなる上記巻き取り治具を用いて、上記連極コイルを形成し、

- 上記コイル移載工程においては、上記連極コイルを上記ステータコアの上
5 記スロットに向けて押し出して挿入するための押出挿入コアと、該押出挿入コアの外周面に配設し、上記各コイル巻枠から上記各単極コイルをそれぞれ受け取る複数のコイル受け部とを有してなる上記インサータ治具を用いて、上記各コイル巻枠の上記巻回軸の方向における先端面に上記各コイル受け部を対向させて、上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部とを連結すると共に、
10 上記各コイル巻枠と上記各コイル受け部とのそれぞれが上記各単極コイルを移載するための移載ルートを形成して、該各移載ルートを上記各単極コイルの輪内に維持したまま、上記各コイル巻枠から上記各コイル受け部へと上記各単極コイルを受け渡すことを特徴とするコイル形成挿入方法。

10. 請求項8又は9において、上記コイル移載工程においては、上記各
15 コイル巻枠の上記先端面に形成した嵌入凹部内に上記コイル受け部の先端部を嵌入した状態で、上記各コイル巻枠から上記各コイル受け部へと上記各単極コイルを受け渡すことを特徴とするコイル形成挿入方法。

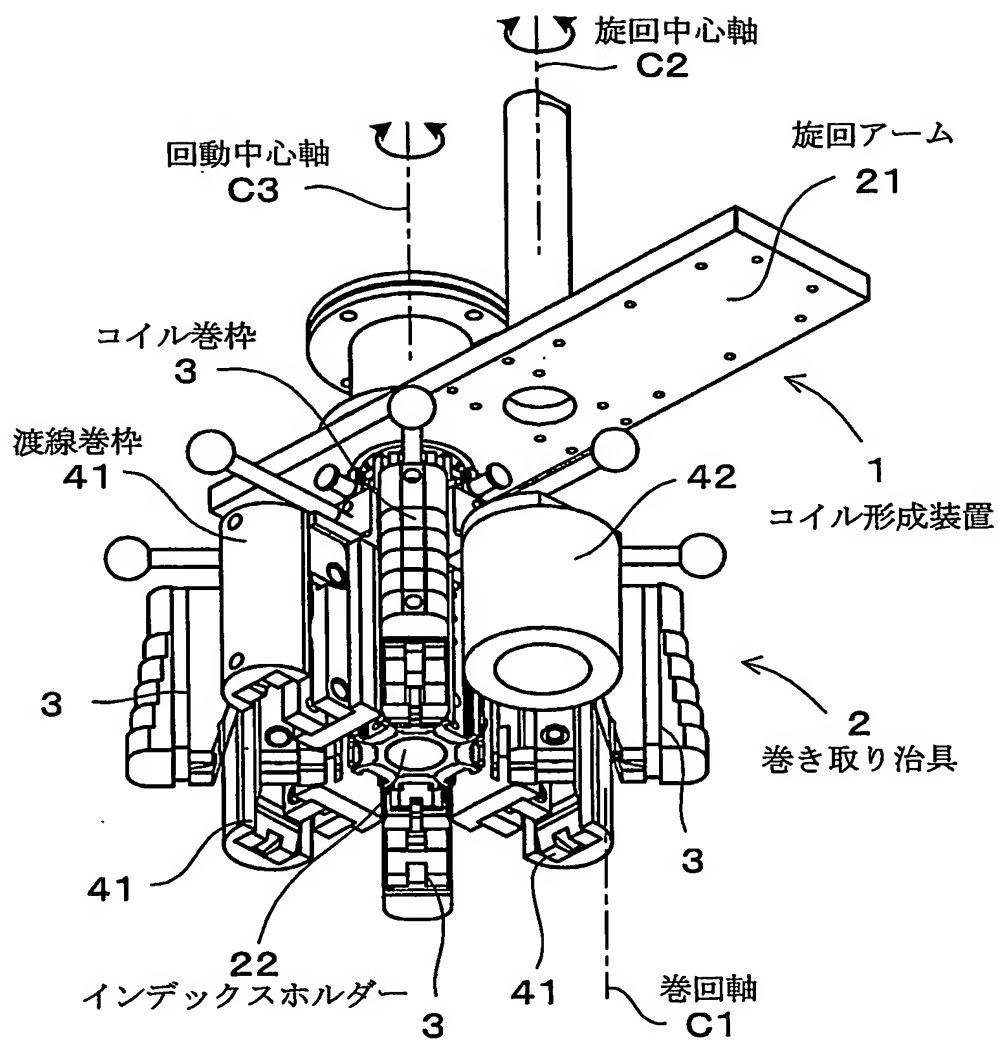
11. 請求項8～10のいずれか一項において、上記コイル移載工程にお
いては、上記各コイル巻枠の内周側に配設した払出コアを、上記インサータ
20 治具に対向する側である前進方向に前進させて、上記各コイル受け部に受け渡した上記各単極コイルを、上記インサータ治具における所定の位置まで押し出すことを特徴とするコイル形成挿入方法。

12. 請求項8～11のいずれか一項において、上記コイル移載工程にお
いては、上記各コイル巻枠の外径を縮小させて、該各コイル巻枠から上記各
25 単極コイルを離脱し、上記各コイル巻枠から上記各コイル受け部へと上記各単極コイルを受け渡すことを特徴とするコイル形成挿入方法。

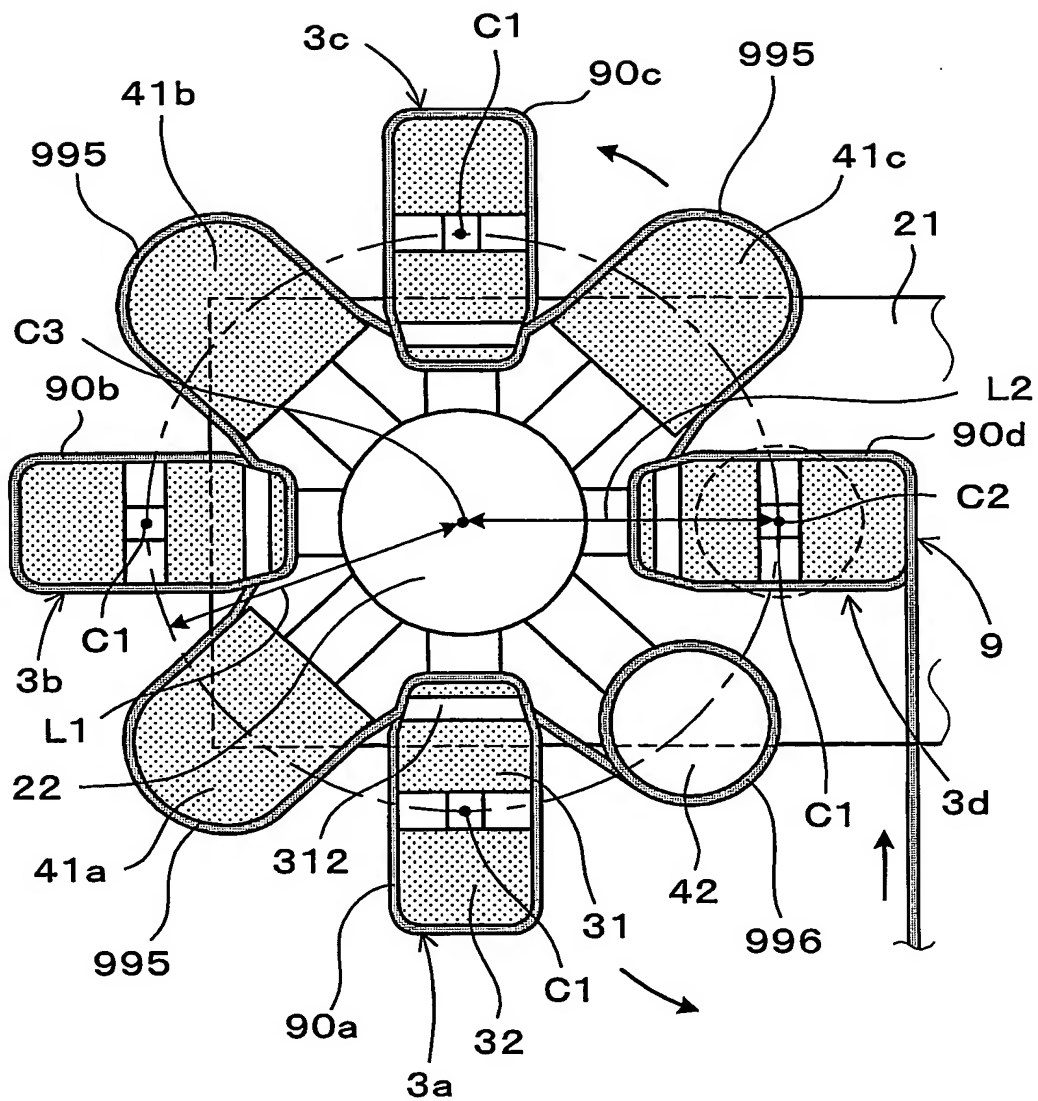
13. 請求項12において、上記コイル形成工程においては、上記電線の巻回を行うコイル巻枠の外径が上記インサータ治具に対向する側である前進方向に向けて段階的に大きい状態を形成して、上記前進方向に向けて上記電線の巻き径が大きくなる単極コイルを形成し、

- 5 上記コイル移載工程においては、上記各コイル巻枠の外径が上記前進方向に向けて小さくなる状態を形成して、上記各コイル巻枠から上記各単極コイルを離脱することを特徴とするコイル形成挿入方法。

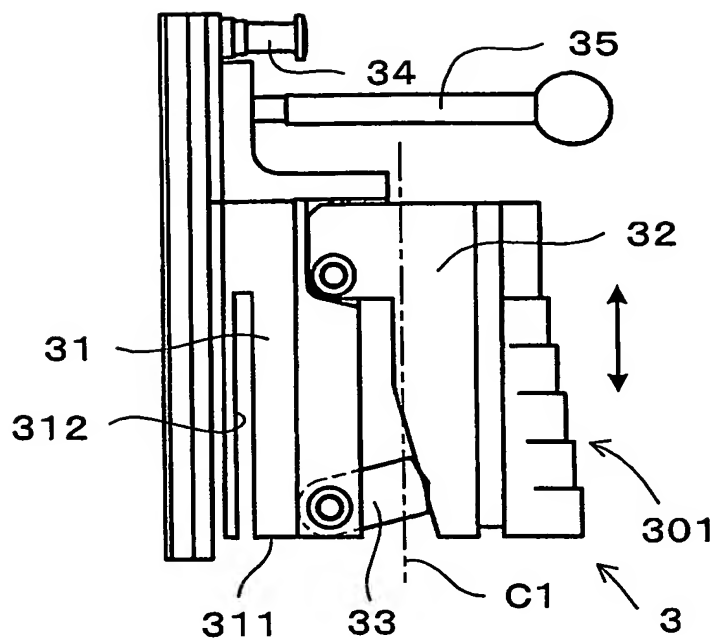
(図 1)



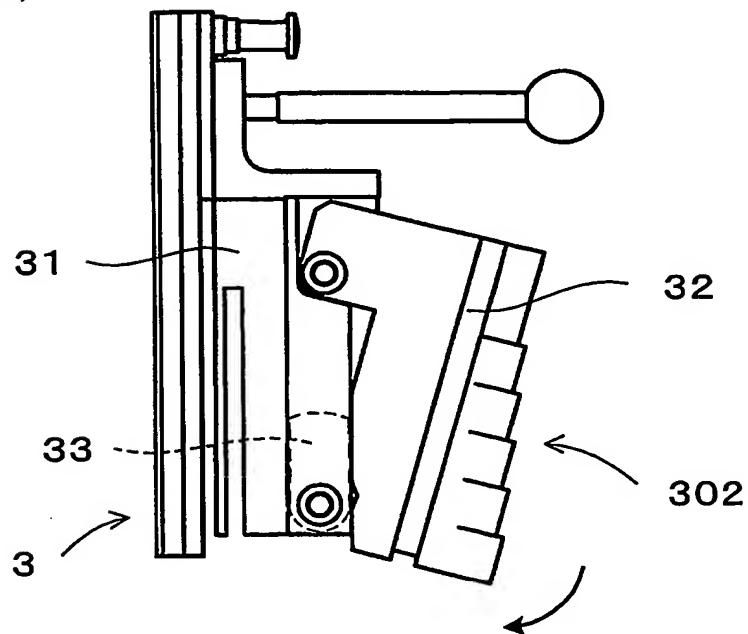
(図 2)



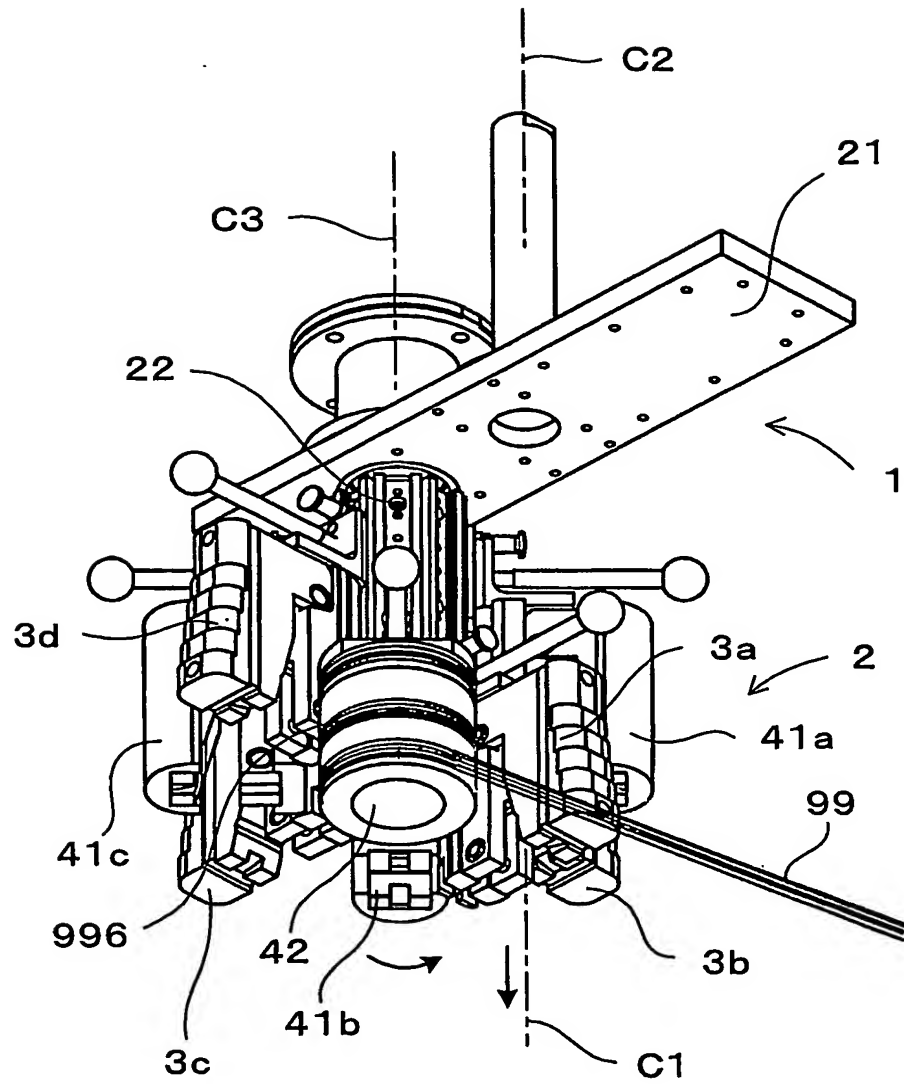
(図 3)



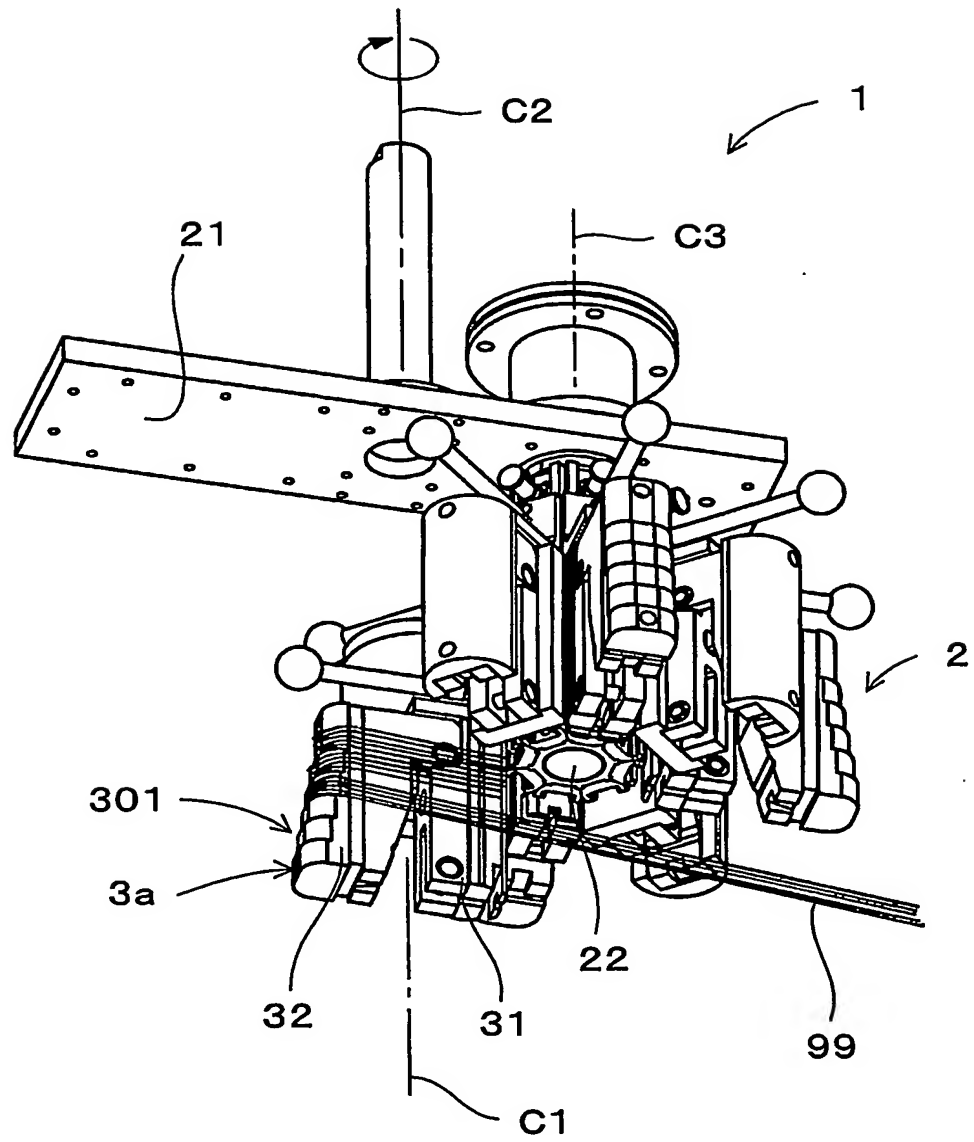
(図 4)



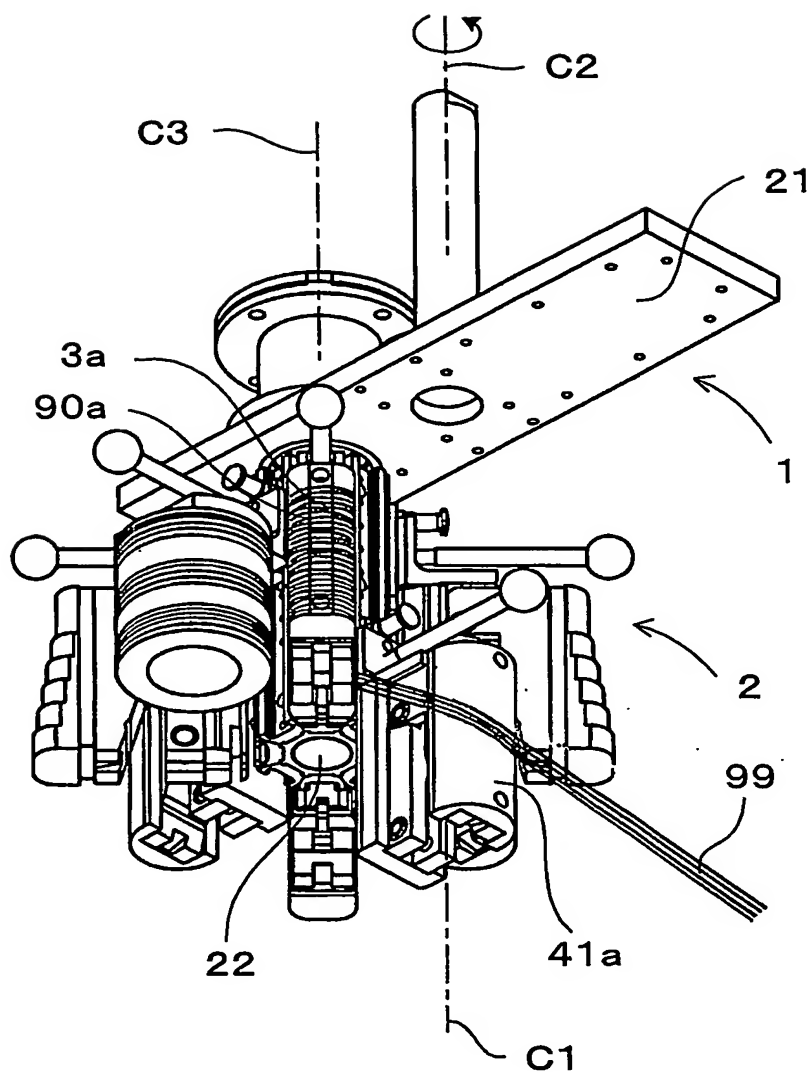
(図 5)



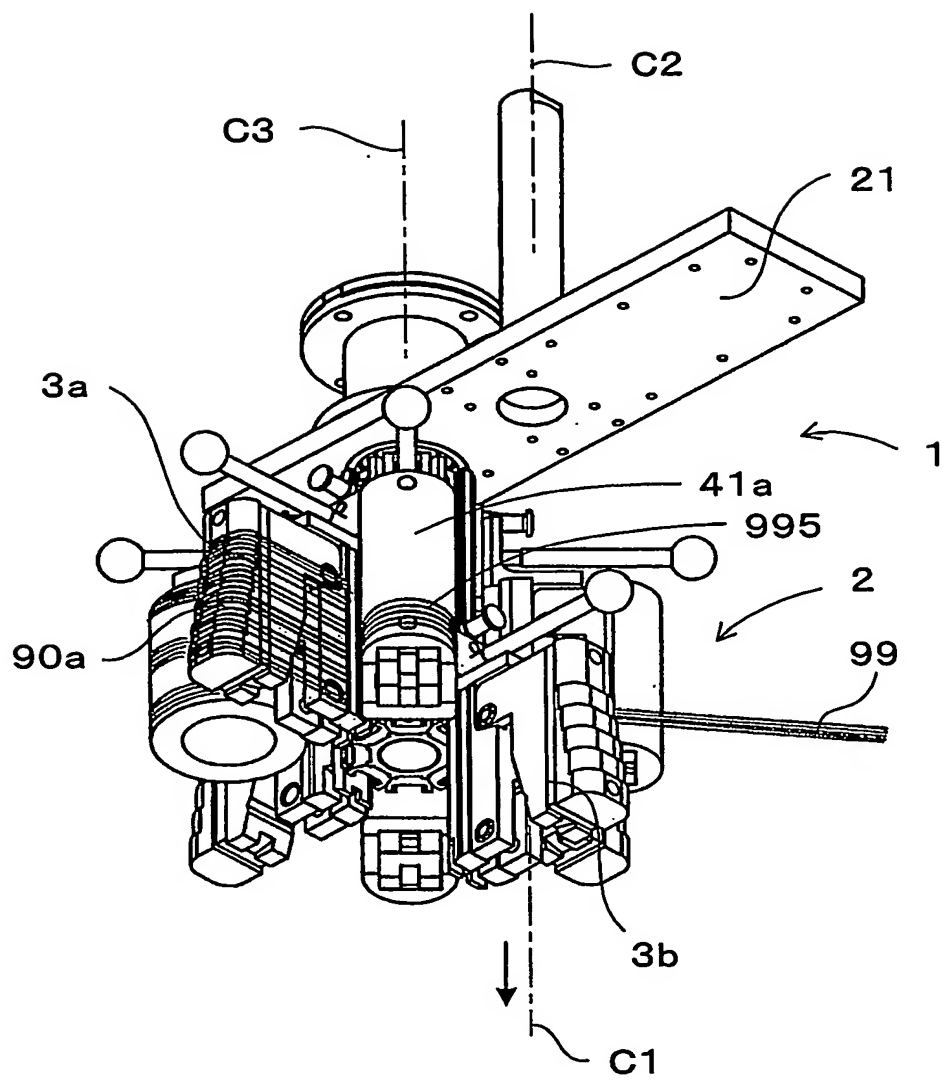
(図 6)



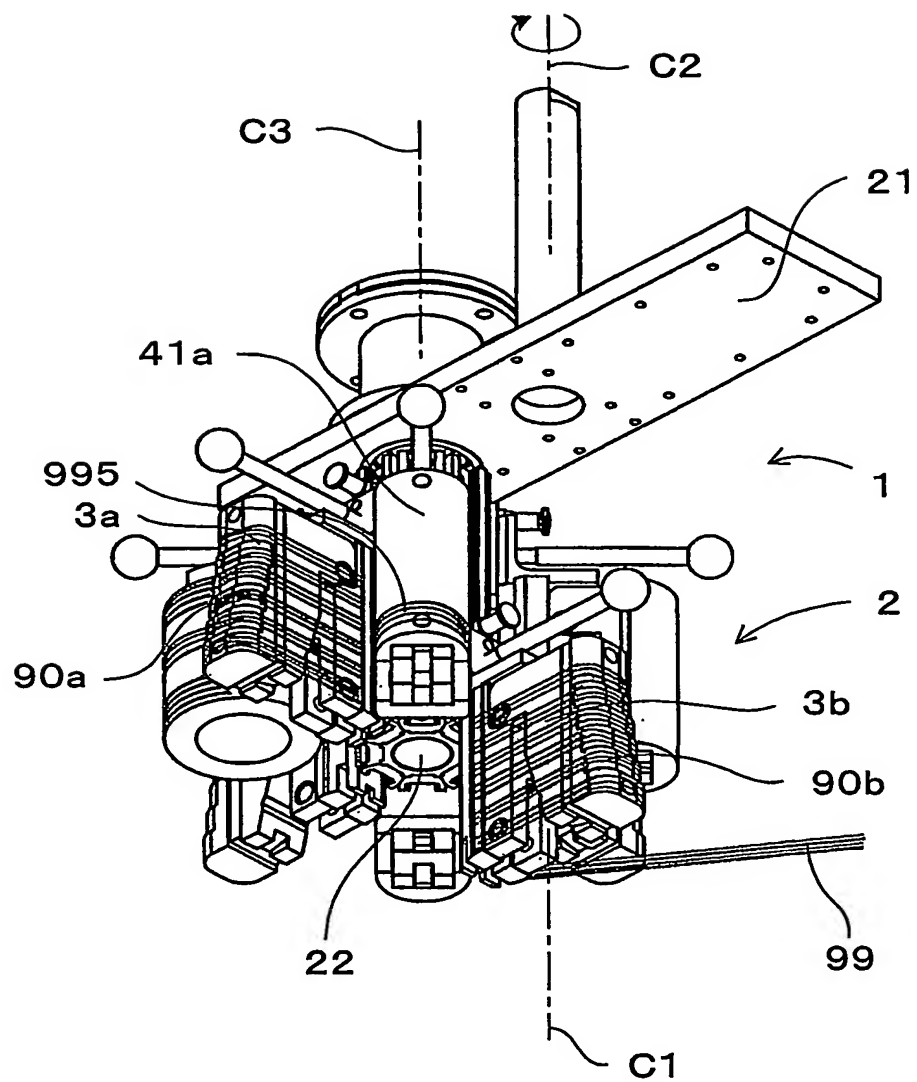
(図 7)



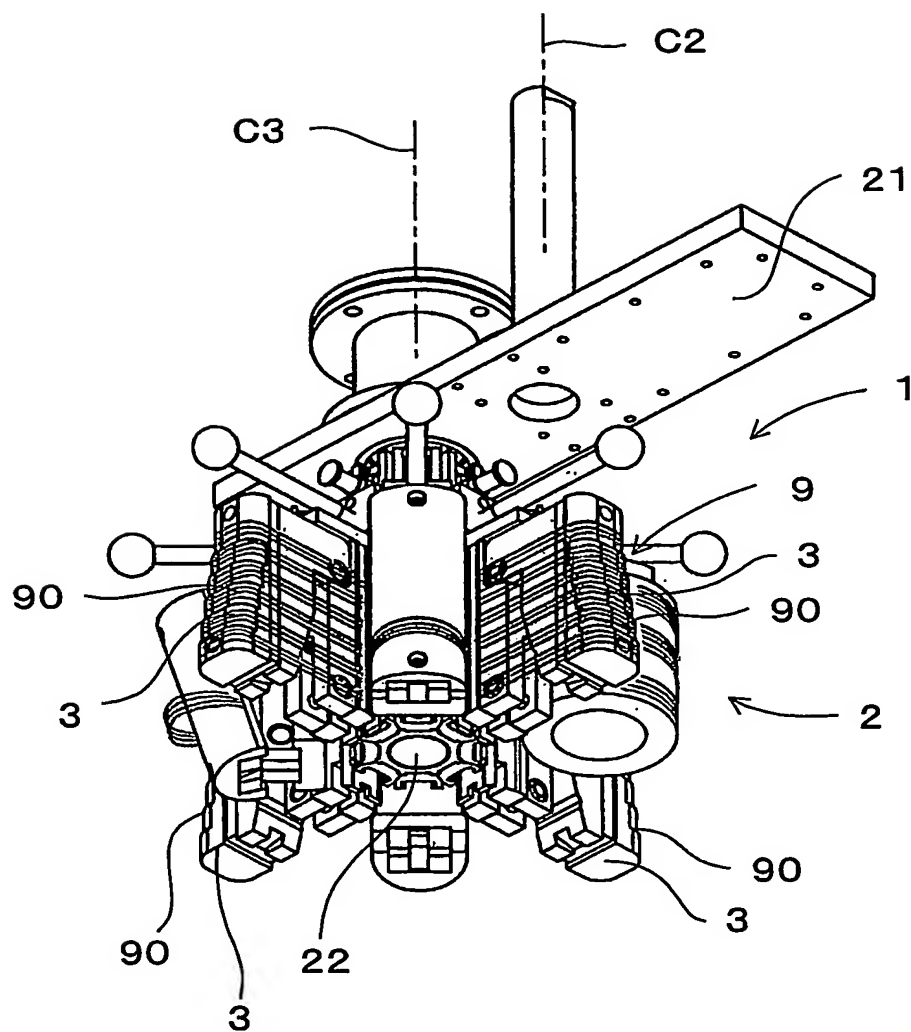
(図 8)



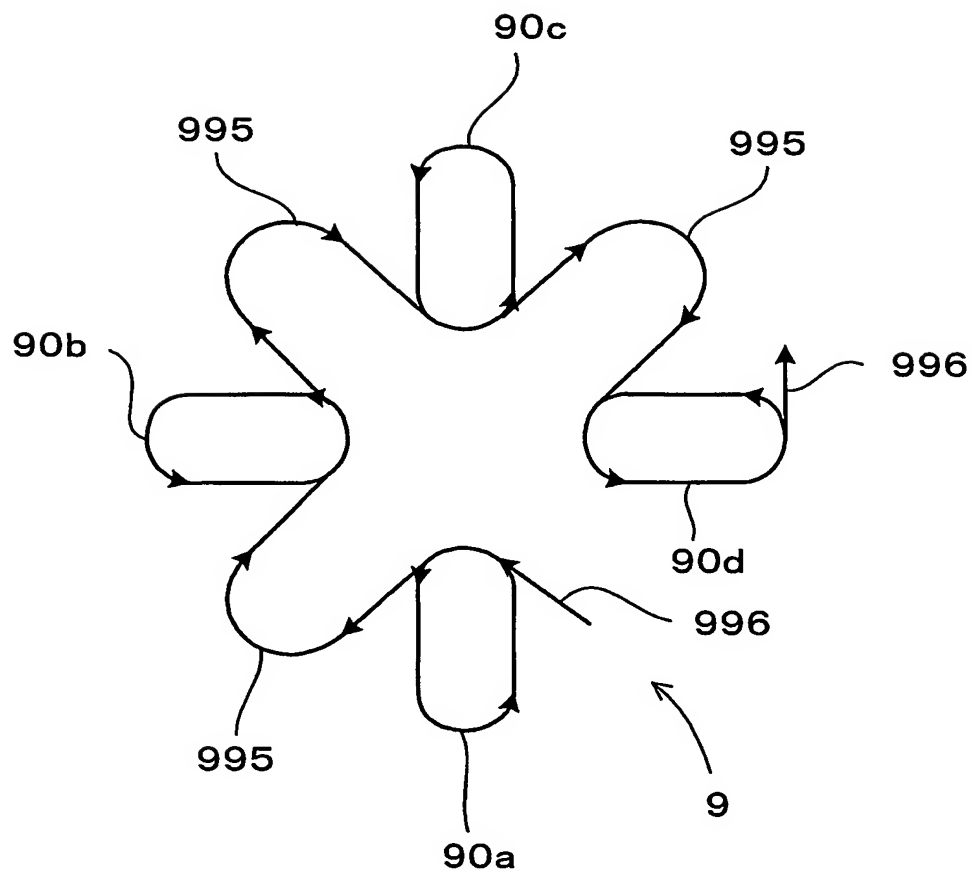
(図 9)



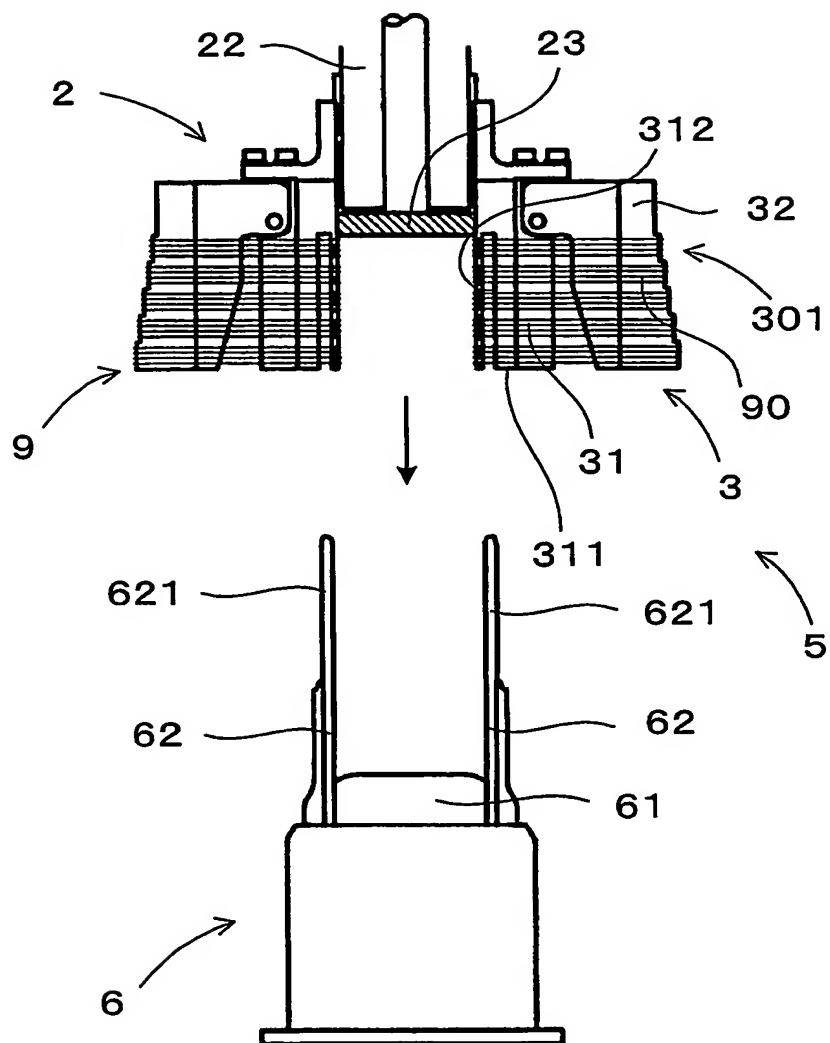
(図 10)



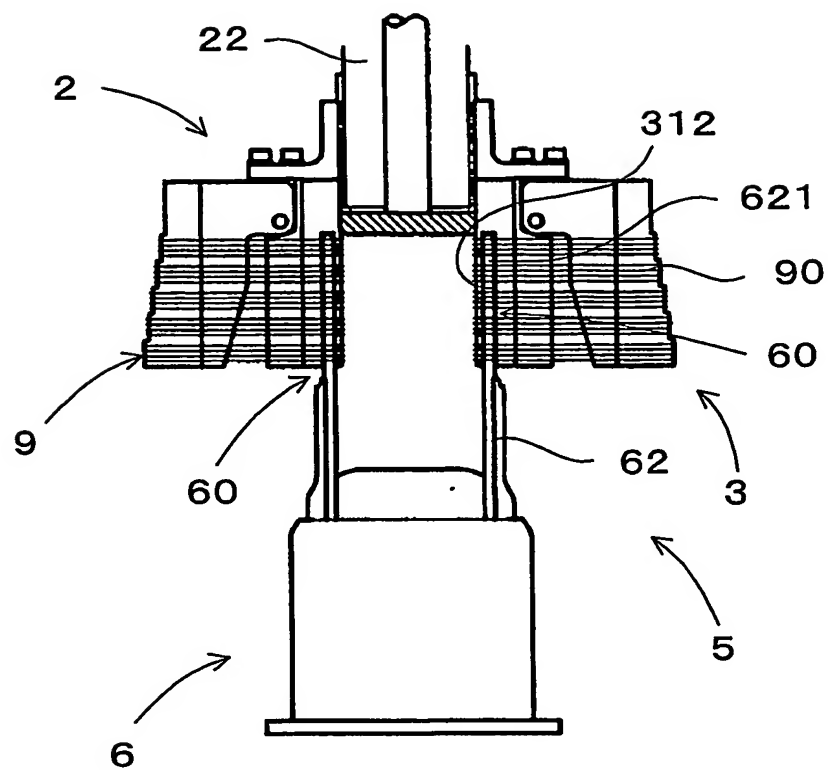
(図 11)



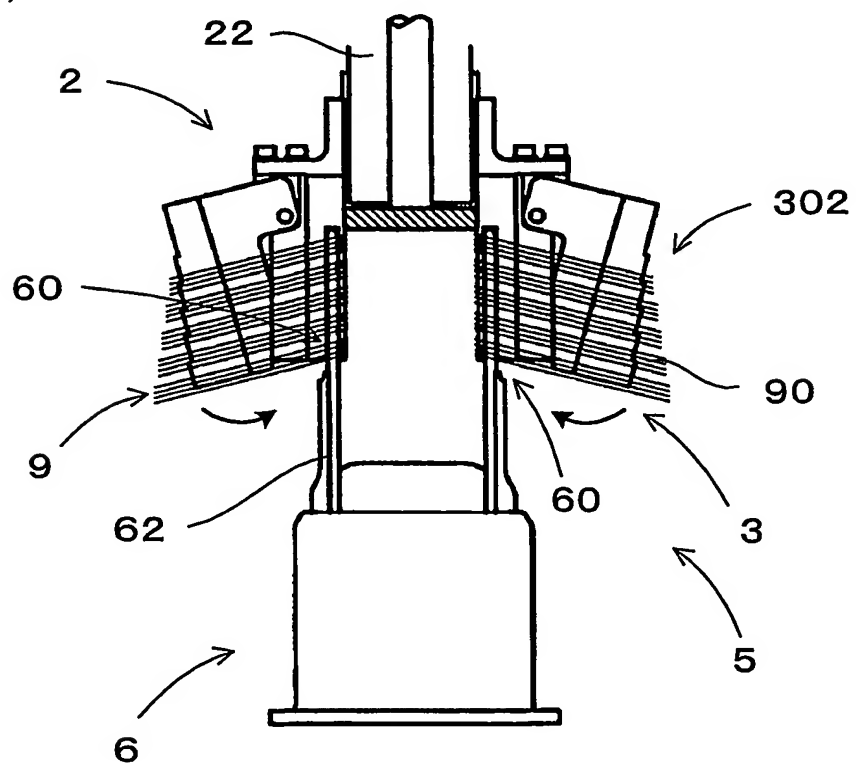
(FIG. 13)



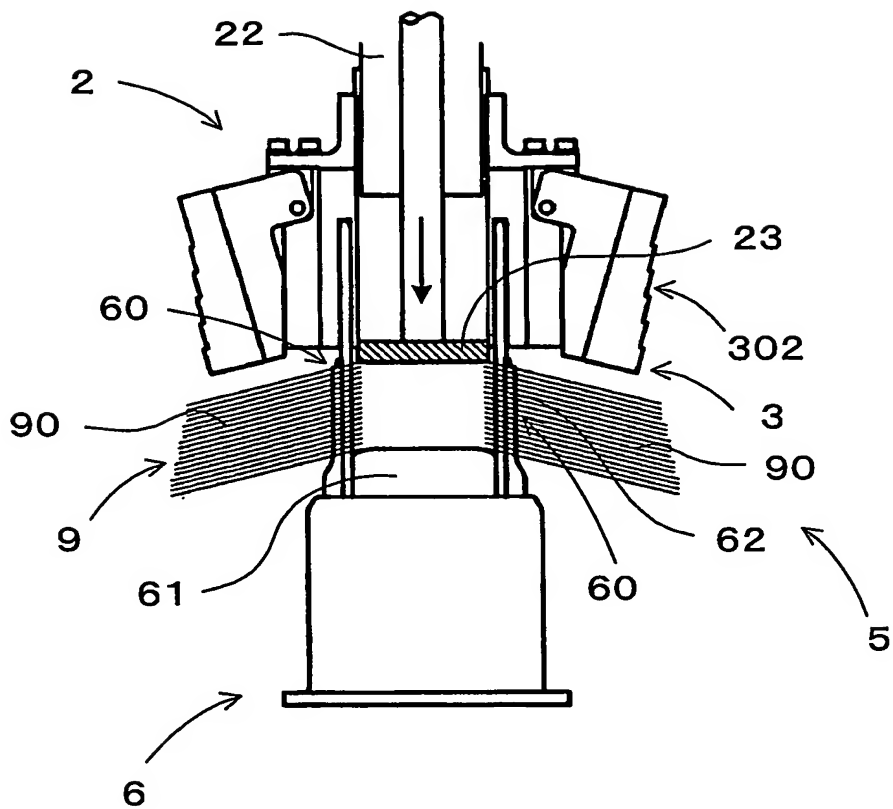
(図 1 4)



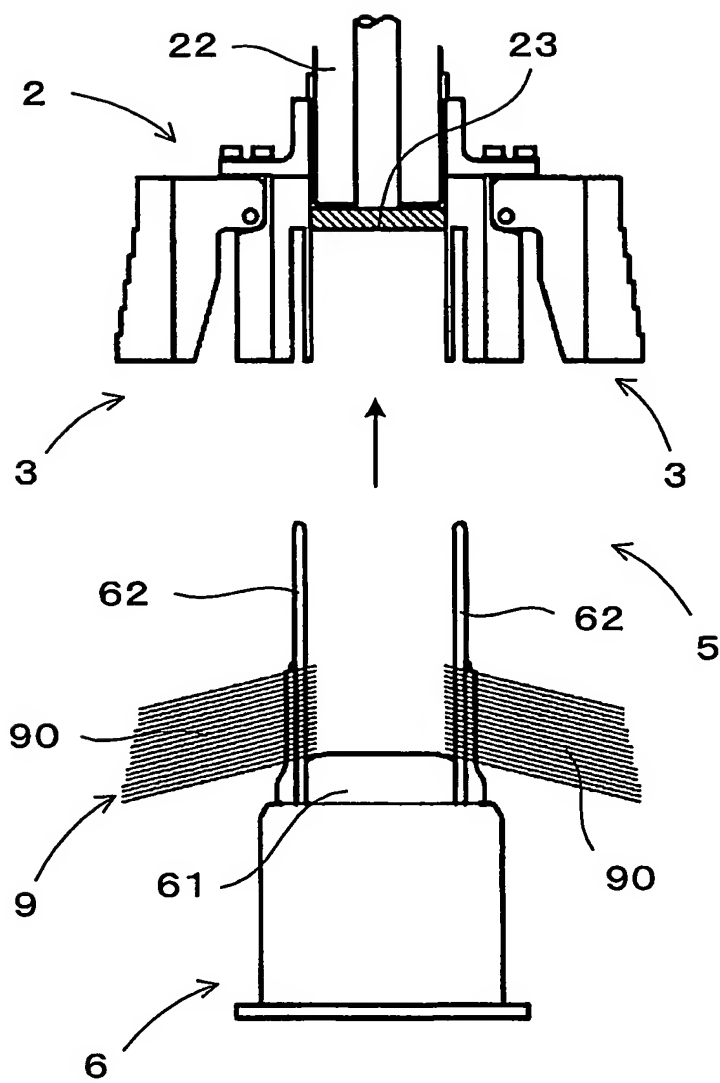
(図 1 5)



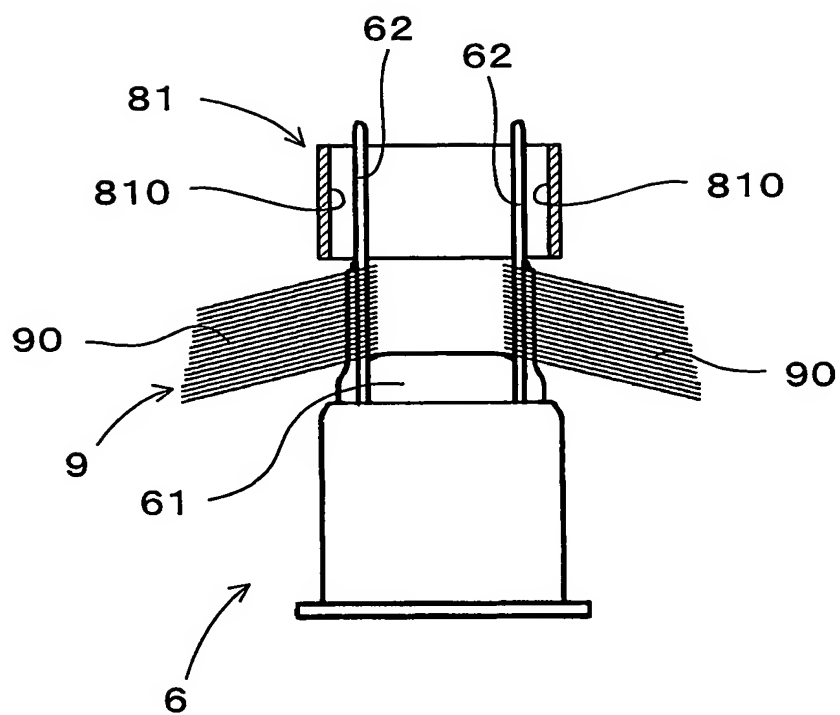
(図 16)



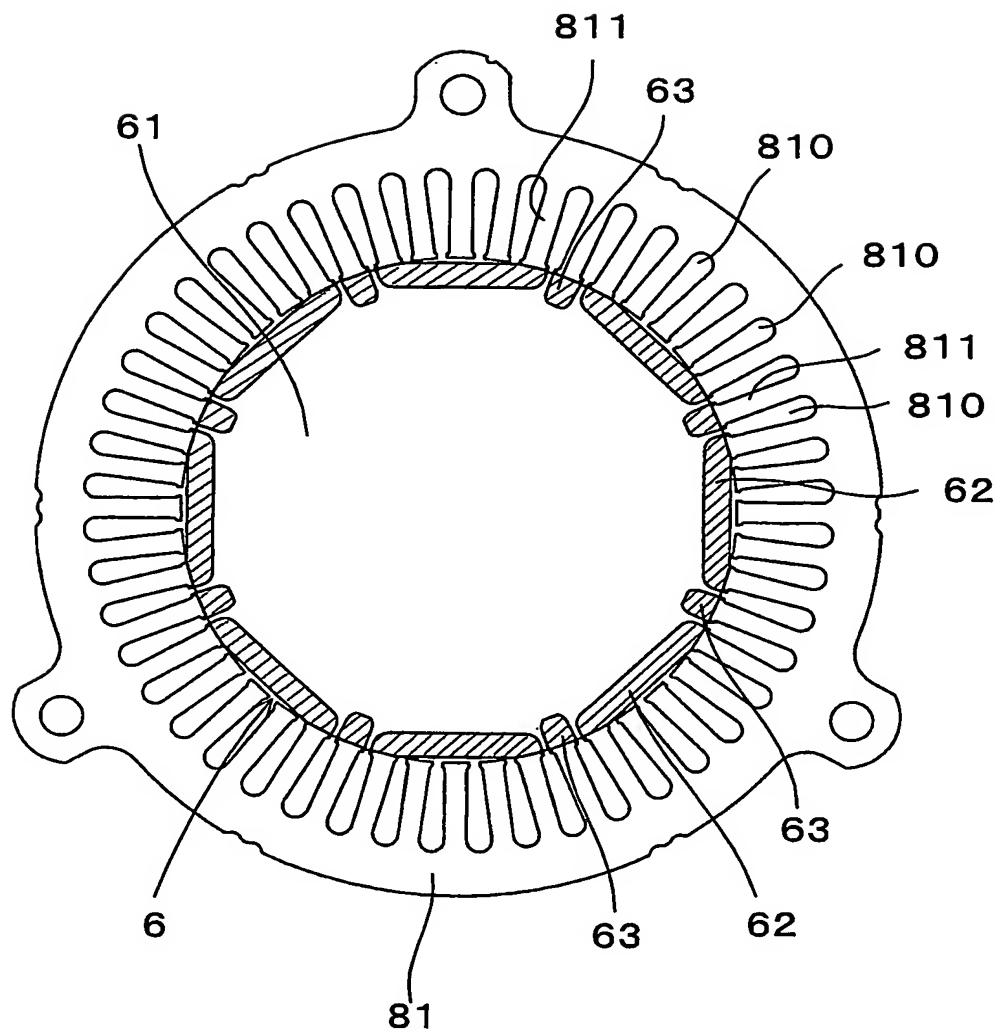
(図 17)



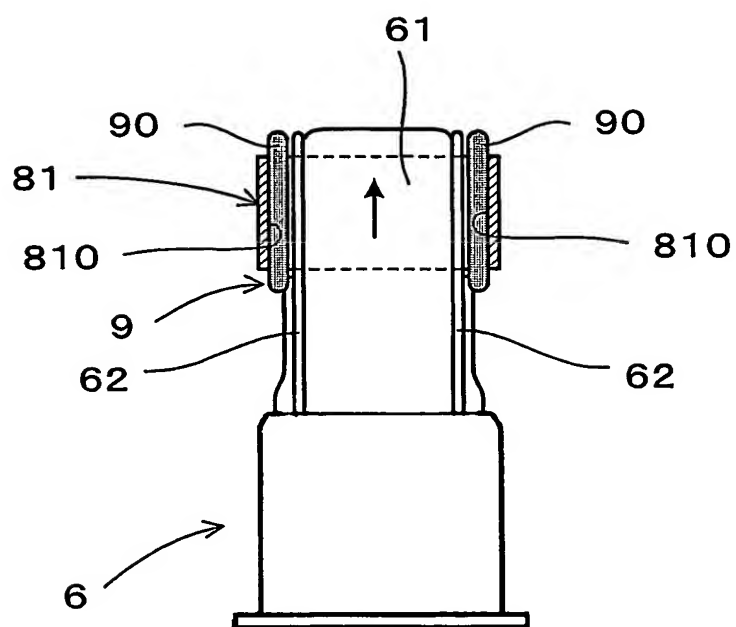
(図 18)



(图 19)



(図 20)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H02K15/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H02K15/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 53-64701 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 09 June, 1978 (09.06.78), All pages (Family: none)	1-5 8-12 6, 13, 7
Y	JP 53-64701 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 18 March, 1983 (18.03.83), All pages (Family: none)	6, 13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 August, 2004 (05.08.04)

Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K15/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K15/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 53-64701 A (東京芝浦電気株式会社) 09.06.1978, 全ページ, (ファミリーなし)	1-5 8-12
Y		6, 13
A		7
Y	JP 53-64701 A (東京芝浦電気株式会社) 18.03.1983, 全ページ, (ファミリーなし)	6, 13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.08.2004

国際調査報告の発送日

24.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

米山 毅

3V

9324

電話番号 03-3581-1101 内線 3356